

Friedrich–Schiller–Universität Jena
Fakultät für Sozial– und Verhaltenswissenschaften
Institut für Psychologie



Längsschnittliche Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen –

Konzeption und Validierung eines Erhebungsszenarios
sowie eine vergleichende Untersuchung mit
querschnittlichen und mehrbenenanalytischen Auswertungsmethoden

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades

doctor philosophiae (Dr. phil.)

vorgelegt im **Dezember 2007**
dem Rat der Fakultät für Sozial– und Verhaltenswissenschaften
der Friedrich–Schiller–Universität Jena
von **Dipl.–Psych. Sabine Rehmer, M.A.**
geboren am 02.12.1975 in Erfurt

Gutachter:

1. **Prof. Dr. Rüdiger M. Trimpop**
Friedrich-Schiller-Universität Jena

2. **Prof. Dr. Gerald J. S. Wilde**
Department of Psychology
Queen's University at Kingston
Kingston, Ontario
K7L 3N6
Canada

Tag des Kolloquiums: 23.01.2008

Danksagung

Die Arbeit hätte in der vorliegenden Form nicht ohne die direkte und indirekte Unterstützung zahlreicher anderer Personen vorgelegt werden können. Ausdrücklicher *Dank* sei daher an die folgenden Personen gerichtet:

- *Prof. Dr. Rüdiger Trimpop* (Friedrich–Schiller–Universität Jena), dem ich an dieser Stelle herzlich für die Betreuung der Arbeit danken möchte. Die anregenden Diskussionen gerade – aber nicht nur – in der finalen Phase der Erstellung der Arbeit haben sehr zum Gelingen beigetragen.
- *Prof. Dr. Gerald J.S. Wilde* (Queen's University at Kingston), der sich als Zweitgutachter sehr für diese Arbeit interessierte und engagierte.
- Einen herzlichen Dank an die *Friedrich–Schiller–Universität, Jena*, die mir die finanzielle Unterstützung für meine Literaturrecherchen, Arbeitstreffen, die Programmierung der Untersuchungsszenarien und die Bezahlung der Versuchspersonen zur Verfügung gestellt hat.
- *Dr. Uta Freiberg* danke ich für die Unterstützung bei der mathematischen Formulierung der Szenarien und *Thomas Heinze* für die Programmierung des „Risky–Choice–Game“.
- *Gudrun Gericke* danke ich für die wertvollen Diskussionen im Entstehungsprozess der Arbeit, die finale sorgfältige Korrektur und für vieles mehr.

Nicht zuletzt danken möchte ich den Personen, die mich bei der umfangreichen Erhebung unterstützt haben und den Teilnehmenden *des Experiments „Entscheidungsverhalten“*. Darüber hinaus gilt mein Dank den *Kolleginnen und Kollegen sowie den studentischen Hilfskräften des Lehrstuhls für Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie am Institut für Psychologie der Friedrich–Schiller–Universität Jena* und *meinen Bekannten, Freunden und Freundinnen*. Auch allen denjenigen, die hier namentlich nicht erwähnt wurden, sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Meinen Eltern möchte ich an dieser Stelle für Ihre fortwährende uneingeschränkte Unterstützung danken.

Mein besonderer Dank geht an *Holger Mühlau*, dem die Ehre zuteil wurde, meine verschiedenen Arbeits- und Lebensphasen miterleben zu dürfen und der mir mit seiner fachlichen und vor allem mit seiner emotionalen Unterstützung den Weg jeweils erleichtert hat.

Widmen möchte ich diese Arbeit Rocco oder Rosa.

INHALT

1. Einleitung.....	1
--------------------	---

Theoretischer Teil

2. Risiko, Entscheidungen und Risikoentscheidungen	7
2.1 Was ist ein Risiko?.....	7
2.2 Was ist eine Entscheidung?.....	9
2.3 Was ist eine Risikoentscheidung?.....	12
2.3.1 Risikoentscheidungen in der Vergangenheit.....	12
2.3.2 Risikoentscheidungen in der Gegenwart.....	13
2.4 Definition.....	18
3. Zentrale Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen ..	21
3.1 Das Basismodell – Die Risikomotivationstheorie (RMT).....	22
3.1.1 Die „Basis des Basismodells“ – Die Risikohomöostasetheorie (RHT) ..	22
3.1.2 Der Ablauf der RMT	23
3.1.3 Die Überprüfung der RMT	25
3.2 Bestehende und aktuelle Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen.....	27
3.2.1 Persönlichkeit und Risiko	28
3.2.2 Situation und Risiko	40
3.2.3 Risikowahrnehmung und Risikobewertung	50
3.2.4 Risikoentscheidung.....	57
3.2.5 Konsequenzen von Risikoentscheidungen	68
3.3 Ein Rahmenmodell für die Betrachtung von Risikoentscheidungen	74

4. Längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen	79
4.1 <i>Die inhaltliche Beschäftigung mit längsschnittlichen Aspekten.....</i>	80
4.2 <i>Die methodische Beschäftigung mit längsschnittlichen Aspekten.....</i>	88
4.2.1 Querschnittsanalytische Betrachtungen	89
4.2.2 Prozessanalytische Betrachtungen.....	93
4.3 <i>Zusammenfassung</i>	106
5. Integration der zentralen Forschungsergebnisse und der längsschnittlichen Perspektive von Risikoentscheidungen und Ableitung der Forschungsfragen ...	109
5.1 <i>Integrative Darstellung der zentralen Forschungsergebnisse und der längsschnittlichen Perspektive von Risikoentscheidungen.....</i>	109
5.2 <i>Forschungsfragen und Ziele der vorliegenden Arbeit</i>	116

Empirischer Teil

6. Empirischer Teil 1 – Entwicklung eines Erhebungsszenarios zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen	123
6.1 <i>Konzeption des Erhebungsszenarios</i>	123
6.1.1 Operationalisierung der Persönlichkeitsvariablen	124
6.1.2 Operationalisierung der situationalen Variablen	130
6.1.3 Operationalisierung der zentralen Variablen der Risikoverarbeitung.....	135
6.1.4 Operationalisierung der Risikoentscheidung	143
6.1.5 Operationalisierung der Konsequenzen der Risikoentscheidung	143
6.1.6 Das Erhebungsszenario zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen	143
6.2 <i>Die Realisierung der Untersuchung.....</i>	162
6.2.1 Design.....	163
6.2.2 Stichproben- und Gruppendesign	166
6.2.3 Datenzugang	167
6.2.4 Datenerhebung.....	169
6.2.5 Datenaufbereitung.....	174

6.3	<i>Validierung</i>	177
6.3.1	Stichprobenbeschreibung	177
6.3.2	Überprüfung der Randomisierung (UG1 und UG2)	178
6.3.3	Überprüfung der Persönlichkeitsvariablen	180
6.3.4	Überprüfung der situationalen Variablen (Manipulationsüberprüfung).....	190
6.3.5	Überprüfung der kognitiven Variablen.....	194
6.3.6	Überprüfung der emotionalen Variablen – Erlebniskomponente	201
6.3.7	Überprüfung der emotionalen Variablen – physiologische Komponente	208
6.3.8	Überprüfung der Spieldaten	208
6.4	<i>Diskussion</i>	210
7.	Empirischer Teil 2 – Untersuchung explorativer Fragestellungen längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen	217
7.1	<i>Ausgangslage</i>	218
7.2	<i>Methodisches Vorgehen</i>	219
7.3	<i>Grafisch-deskriptive Analyse der Gesamtverläufe</i>	220
7.4	<i>Untersuchung der Fragestellungen</i>	227
7.4.1	Längsschnittliche Abhängigkeiten	228
	Box Ergebnisüberblick 1.1	235
	Box Ergebnisüberblick 1.2	249
	Box Ergebnisüberblick 1.3	254
	Box Methodenvergleich 1	255
7.4.2	Wechselseitige Abhängigkeiten	256
	Box Ergebnisüberblick 2.1	268
	Box Ergebnisüberblick 2.2	275
	Box Ergebnisüberblick 2.3	281
	Box Methodenvergleich 2	282

7.4.3	Gemischt längsschnittlich–wechselseitige Abhängigkeiten	283
	Box Ergebnisüberblick 3.1	292
	Box Ergebnisüberblick 3.2	298
	Box Ergebnisüberblick 3.3	300
	Box Methodenvergleich 3.....	301
7.5	<i>Diskussion</i>	302
7.5.1	Diskussion der Ergebnisse	302
7.5.2	Diskussion der methodischen Analyseansätze.....	315
8.	Zusammenfassung und Ausblick	321
8.1	<i>Zusammenfassung</i>	321
8.2	<i>Ausblick</i>	323
9.	Literaturverzeichnis	325
10.	Anhang (elektronisch)	343
	Verzeichnisse	345
	<i>Abbildungsverzeichnis</i>	345
	<i>Tabellenverzeichnis</i>	349
	Ehrenwörtliche Erklärung	353

1. *Einleitung*

„Nichts geschieht ohne Risiko, aber ohne Risiko geschieht nichts.“ (Walter Scheel)

Dieses Zitat illustriert, was alltägliche Situationen des Lebens ausmacht, ohne dass es uns ständig bewusst ist: Das ganze Leben besteht aus Chancen, etwas zu erreichen und aus Möglichkeiten, etwas zu verlieren, wenn man etwas wagt. Zudem macht das Zitat deutlich, dass das Eingehen von Risiken hin und wieder nötig ist, um im Leben voranzukommen.

Risiko betrifft letzten Endes all jene Situationen, deren Ausgang ungewiss ist. Und letztendlich kann man sich in fast keiner Situation wirklich sicher sein, welches Ergebnis eintreten wird. Aber auch wenn wir uns in einer Vielzahl von Situationen über deren Ausgang nicht sicher sein können, müssen wir uns dennoch entscheiden, wie wir handeln wollen.

Doch worauf basiert unsere Entscheidung?

Lange Zeit orientierte sich die Erforschung von Entscheidungen und der dazu führenden Urteilsbildung vorwiegend am „rationalen Modell“, das nachhaltig von den Wirtschaftswissenschaften geprägt wurde. Der Psychologe Daniel Kahneman und sein Kollege Amos Tversky haben dagegen deutlich gemacht, dass Abweichungen vom rationalen Modell nicht die Ausnahme, sondern der Regelfall sind – und dass diesen Abweichungen Systematiken unterliegen. Mit den Erkenntnissen ihrer Forschungsprogramme haben sie die Wirtschaftswissenschaften stark beeinflusst und die Grundlage für „Behavioral Economics“ gelegt, ein relativ neues Teilgebiet der Wirtschaftswissenschaften, das auf Erkenntnissen der psychologischen Forschung basiert. In diesem Bereich wurde vor allem bei der Betrachtung von Finanzentscheidungen klar, dass scheinbar irrationale Abweichungen vom ökonomischen Modell sehr gut mit den Prinzipien von Tversky und Kahneman erklärt werden können. Zum Beispiel die Tatsache, dass bei Entscheidungen über den Verkauf von Aktien der für die Einschätzung des Werts völlig unerhebliche Einstandspreis herangezogen wird.

Beachtet werden sollte bei der Betrachtung der dargestellten Forschungsergebnisse jedoch, dass die Grundlage der meisten Untersuchungen der psychologischen Entscheidungsforschung einmalige Entscheidungen sind, die zudem nur die Phase der Auswahl berücksichtigen (vgl. Betsch, 2005).

Doch welche Entscheidung unseres Lebens ist in dem Sinne einmalig, dass sie nicht durch bestehende Erfahrungen beeinflusst wird?

Unter diesem Fokus ist die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit wiederholten Risikoentscheidungen von Interesse. Bei der Ausdehnung des Forschungsinteresses von einmaligen auf mehrmalige Risikoentscheidungen wird beispielsweise die Wirkung von Feedback untersucht oder wie vergangene Erfahrungen mit dem Risikoprozess in kognitive Strukturen integriert werden und so als Basis für neue Risikoentscheidungen fungieren.

Bei der Untersuchung wiederholter Risikoentscheidungen wird jedoch deren längsschnittliche Perspektive häufig missachtet. Längsschnittliche Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen fokussieren auf Veränderungen zwischen Zeitpunkten und nicht nur auf deren Start- und Endpunkt. Die Grundannahme dabei ist, dass das Verständnis davon, wie Entscheidungen im Zeitverlauf bzw. im Längsschnitt getroffen werden, grundlegend für die Erkenntnis dessen ist, was wir tun und wie wir es tun, d.h. die Einschätzung aktueller Ereignisse beruht auf den Erfahrungen, die eine Person in der Vergangenheit gesammelt hat, wobei interindividuelle Unterschiede darin bestehen, welche Informationen und vergangenen Erfahrungen Personen bei der Interpretation der Vergangenheit im Zeitverlauf heranziehen.

Erschwert wird die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen, da der Gegenstand der Untersuchung und dessen methodische Zugänge nicht getrennt voneinander betrachtet werden können. Eine weitere Explorierung des theoretischen Ansatzes muss daher mit einer Sichtung der zur Verfügung stehenden Methoden einhergehen, wobei die besondere Aufmerksamkeit darauf liegen sollte, dynamische Aspekte in die Betrachtungen einzuschließen.

An diesem Punkt setzt die vorliegende Arbeit an:

Das zentrale Anliegen der vorliegenden Arbeit ist die Analyse längsschnittlicher Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen.

Um diesem Anliegen entsprechen zu können, erfolgt in der vorliegenden Arbeit die Integration zweier Forschungsbereiche: Zum einen werden zentrale Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen zu Risikoentscheidungen aufgearbeitet – bei deren Analyse von besonderem Interesse ist, ob und wie längsschnittliche Aspekte bisher untersucht wurden; zum anderen werden verschiedene methodische Zugänge identifiziert, die eine Untersuchung von längsschnittlichen Aspekten wiederholter Risikoentscheidungen ermöglichen.

Die Verknüpfung der zentralen Ergebnisse im Forschungsbereich Risikoentscheidungen mit der Theorie und Methode von Untersuchungen längsschnittlicher Aspekte ermöglicht die Weiterentwicklung des Forschungsansatzes: Die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen.

Zu beachten ist dabei, dass durch die Integration der inhaltlichen und methodischen Ansätze, längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen unter einem neuen Fokus beachtet werden. In diesem Sinne ist der Fokus der vorliegenden Arbeit explorativen Charakters.

Die vorliegende Arbeit besteht aus zwei Teilen, einem theoretischen und einem empirischen Teil. Das Ziel des theoretischen Teils ist die Integration der zentralen Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen mit inhaltlichen und methodischen Aspekten der Betrachtung der längsschnittlichen Perspektive von Risikoentscheidungen. Aus dieser Integration werden zwei Ziele für die vorliegende Arbeit abgeleitet:

- Die Entwicklung eines Erhebungsszenarios, dass die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen ermöglicht.
- Die initiale Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen anhand explorativer Fragestellungen.

Die mit diesen Zielen verbundenen Forschungsfragen werden im empirischen Teil dieser Arbeit auf ihre Bedeutsamkeit getestet, der gemäß den zwei beschriebenen Zielen aus zwei separaten Teilen besteht, dem empirischen Teil 1 und 2.

Im empirischen Teil 1 wird gemäß des ersten Ziels für die Analyse längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen ein Erhebungsszenario entwickelt, welches die Untersuchung wiederholter Risikoentscheidungen unter der längsschnittlichen Perspektive und zudem die Variation verschiedener situationaler Variablen ermöglichen soll. Ob mit den gewählten Operationalisierungen (1) die Erhebung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen gelingt und ob (2) die Konzeption im gewünschten Maße realisiert werden kann, so dass die Messwerte der jeweiligen Komponenten von Risikoentscheidungen in weiteren Analysen verwendet werden können, wird in der Validierung des Erhebungsszenarios überprüft.

Im empirischen Teil 2 steht die Untersuchung der längsschnittlichen Perspektive wiederholter Risikoentscheidungen im Mittelpunkt. Dabei ist im Speziellen von Interesse, (1) wie sich das Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf verändert, (2) wie das Entscheidungsverhalten mit situationalen Aspekten zusammenhängt und (3) wie sich der Zusammenhang zwischen situationalen Aspekten und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf verändert. Die dargestellten Aspekte werden mit verschiedenen grafischen, querschnittlichen und prozessorientierten Methoden analysiert, wobei die Möglichkeiten und Einschränkungen der verschiedenen Methoden für die Analyse längsschnittlicher Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen vergleichend betrachtet werden.

Theoretischer Teil

Inhalt des theoretischen Teils sind zunächst inhaltliche und etymologische Betrachtungen der Begriffe „Risiko“, „Entscheidung“ und „Risikoentscheidung“ im Kapitel 2. In diesem Kapitel werden zudem verschiedene Perspektiven der Erforschung dieser Themen dargestellt, mit dem Ziel, den Begriff Risikoentscheidung für die vorliegende Arbeit zu definieren.

An die begrifflichen Betrachtungen schließt sich im Kapitel 3 eine Analyse des aktuellen Forschungsstands bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen an. Neben der inhaltlichen Explorierung der zentralen Ergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen wird analysiert, ob und wie längsschnittliche Aspekte in den dargestellten Forschungsansätzen bisher untersucht wurden und inwiefern die zentralen Forschungsergebnisse die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte erfordern. Synoptisch zusammengefasst werden diese Darstellungen in einem Rahmenmodell für die Betrachtung von Risikoentscheidungen am Ende des Kapitels.

Anmerkung: *Der Fokus der Erörterungen des aktuellen Forschungsstandes im Kapitel 3 wurde sehr ausführlich gewählt, um interessierten Lesern dieser Arbeit eine Einführung in die Forschungsansätze zur Untersuchung unterschiedlicher Komponenten von Risikoentscheidungen zu ermöglichen.*

Im vierten Kapitel erfolgt die Auseinandersetzung mit längsschnittlichen Aspekten von Risikoentscheidungen. Dabei können der Gegenstand der Untersuchung und dessen methodische Zugänge nicht getrennt voneinander betrachtet werden, d.h. neben der inhaltlichen Analyse wissenschaftlicher Auseinandersetzungen mit längsschnittlichen Aspekten werden Möglichkeiten und Einschränkungen bestehender Methoden für die Analyse längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen diskutiert.

Die Integration der zentralen Forschungsergebnisse und der längsschnittlichen Perspektive von Risikoentscheidungen erfolgt im fünften Kapitel. Dabei wird analysiert, welche Konsequenzen sich aus der Integration für die Interpretation bisheriger Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen ergeben und welche Potentiale eine längsschnittliche Perspektive bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen eröffnet. Final werden im Abschnitt 5.2 die sich aus der integrativen Darstellung ergebenden Forschungsfragen für die Analyse längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen abgeleitet.

2. *Risiko, Entscheidungen und Risikoentscheidungen*

Im vorliegenden Kapitel erfolgt die theoretische Auseinandersetzung mit den Begriffen „Risiko“, „Entscheidung“ und „Risikoentscheidung“, mit dem Ziel, den Gegenstand der vorliegenden Arbeit zu definieren. Neben der psychologischen Sichtweise werden auch die soziologische und die ökonomische Perspektive skizziert. Aspekte aller Perspektiven bestimmen die der Arbeit zugrunde liegende Definierung von Risikoentscheidungen mit.

2.1 Was ist ein Risiko?

Vom Begriff „Risiko“ behauptet Scholz (1995) in treffender Weise, dass es um diesen eine ähnlich heillose Verwirrung gibt wie um den Begriff der Liebe.

Wenn man sich nun der Frage zuwendet „Was ist ein Risiko?“, stellt man schnell fest, dass es unzählige Definitionen gibt und dies keine einfach zu beantwortende Frage ist. So wird beispielsweise im Duden-Fremdwörterbuch (2000) der Risikobegriff mit „Wagnis und Gefahr“ übersetzt, der mit „Verlustmöglichkeiten bei einer unsicheren Unternehmung“ (S.1175) einhergeht. Diese einseitige Sichtweise findet man auch in ingenieurwissenschaftlichen Bereichen, in denen Risiko exklusiv über die Schadenswahrscheinlichkeit bestimmt wird. Eine umfassendere Betrachtungsweise bieten betriebswirtschaftliche Definitionen, indem sie zudem die positiven Folgen und Begleitprozesse von Risikoprozessen berücksichtigen (vgl. z.B. Coenenberg & Bamberg, 2006).

Aus etymologischer Sicht setzte sich der Begriff „Risiko“ in der norditalienischen Kaufmannsprache im 15. Jahrhundert durch (vgl. Rammstedt, 1992). „Risco“ bzw. „rischio“ bedeutete dort – in Übereinstimmung mit dem Duden – Gefahr und Wagnis und ging schon im 15. Jahrhundert in die Alltagssprache ein, während es im deutschen Sprachgebrauch bis zum 19. Jahrhundert nur als Terminus Technicus für ökonomische Schadensgefahren genutzt wurde (vgl. Scholz, 1995). Der Wortstamm von „riscare“ geht auf das altgriechische „ριζα“ zurück, was soviel wie Wurzel, aber auch Klippe bedeutet. Ein sich in der hellenischen Inselwelt bewegender Schiffer riskierte etwas, wenn er versuchte den Weg abzukürzen, indem er sich näher an die Klippe heranwagte, die seinen Untergang bedeuten könnte. In dieser Bedeutung verknüpft Risiko also eventuelle Verluste mit den Gewinnen und Vorteilen des kürzeren Wegs (vgl. Scholz, 1995). Diese Bedeutung findet sich auch bei der Übersetzung des Begriffs Risiko aus dem Altpersischen, wo es sinngemäß „eine gefährliche Klippe umschiffen“ bedeutet; d.h. die ursprünglichen Wortbedeutungen inkludieren alle Verhaltensweisen, die eine Unsicherheit über den Ausgang bzw. die Konsequenzen haben, unabhängig davon, ob das Ergebnis positiv oder negativ ist (vgl. Trimpop, 2001).

Die wissenschaftliche Fassung des Begriffs „Risiko“ erfolgte von LaPlace (vgl. Jungermann et al., 2005), der in seiner *„théorie des hasards“* betrachtet, wie „die Wahrscheinlichkeit der Ereignisse, die Hoffnung und aber auch die Angst der Menschen vor dem Morgen bestimmt“ (LaPlace, 1816; zitiert nach Scholz, 1995). Dabei definiert er die Hoffnung als „Nutzen desjenigen, der ein beliebig Gutes erwartet mit der Annahme, dass es nur wahrscheinlich ist“ (ebd.). Mathematisch formuliert LaPlace seine Definition von Risiko, indem er das Risiko über die Summe der Produkte von Nutzen bzw. Schäden und der Wahrscheinlichkeiten aller Ereignisse definierte (vgl. ebd.).

Für die aktuelle Auseinandersetzung mit dem Begriff „Risiko“ ist die Betrachtung dessen sehr interessant, wie im letzten Jahrhundert der Zeitgeist bzw. unterschiedliche Auffassungen der Rationalität die Konzeption des Risikobegriffs beeinflusst haben (vgl. Dake, 1992).

Bis in die 60er Jahre des 20. Jahrhunderts erfolgte die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Themen „Risiko“ bzw. „Unsicherheit“ in verschiedenen Disziplinen weitgehend unabhängig voneinander (vgl. Buergin, 1999). Vordergründig erfolgte die Beschäftigung mit dem Begriff „Risiko“ in der Ökonomie und im Versicherungswesen, während in den Sozial- und Geisteswissenschaften „Unsicherheit“ als eine wichtige menschliche Grundbefindlichkeit angesehen wurde (vgl. ebd.). Betrachtet wurden nur die negativen Folgen, die in der Zeit zwischen 1930 bis 1960, der Hochzeit des Technikglaubens und der Konzeption des „Homo Oeconomicus“, des vollrationalen Menschen, als Quantifizierung der Opportunitätskosten zu betrachten sind (vgl. Scholz, 1995). Dies änderte sich in den 60er und 70er Jahren plötzlich, als erstmals die Risiken und Gefahren der neuen Großtechnologien (beispielsweise das Thema Kernenergie) ins öffentliche Bewusstsein rückten. Damit kam es zur Ausbildung des neuen Forschungsfeldes „Risikoforschung“, das in den 80er Jahren explosionsartig in praktisch allen wissenschaftlichen Disziplinen Fuß gefasst hat. Wissenschaftshistorisch zeichnet sich diese Epoche durch einen Wechsel zur Konzeption des Menschen als ein „eingeschränkt rationales Wesen“ aus (vgl. Scholz, 1991).

Aus den voranstehenden Ausführungen wird geschlussfolgert, dass:

- der Risikobegriff sozialhistorisch geprägt ist; und
- der Zeitgeist und das Rationalitätskonzept, z.B. durch das Bild vom vollrationalen oder eingeschränkt rationalen Menschen, die Bedeutung dieses Begriffs beeinflussen (Bedeutungswandel des Begriffs).

Problematisch ist, dass bis heute keine einheitliche Terminologie vorliegt und zum Teil auch innerhalb einzelner Disziplinen die Terminologie und die Konzepte kontrovers sind (vgl. Buergin, 1999). Auch bei der Definition des Begriffs „Risiko“ besteht auf

Grund der unterschiedlichen theoretischen Perspektiven wenig Einigkeit. Unterschiedliche Komponenten wurden vorgeschlagen, (vgl. z.B. Slovic et al., 1977; Vlek & Stallen, 1980; Wilde 1982; Yates, 1990, 1992) oder bereichsbezogene Definitionen entwickelt (vgl. z.B. Slovic et al., 1987; Weber et al., 2002), wobei beispielsweise eine Unterteilung in finanzielles, soziales und körperliches (vgl. z.B. Jackson et al., 1972; Rohrmann, 2002) bzw. individuelles und gesellschaftliches Risiko (vgl. z.B. Vlek & Stallen, 1980) vorgenommen wurde. Dissens besteht auch über die Betrachtung von Risiko im Sinne einer Reduzierung auf die Verlustseite (vgl. z.B. Zuckerman, 1979) oder als das Abwägen von Chancen und Gefahren (vgl. z.B. Coenenberg & Bamberg, 2006; Lopes, 1987; Trimpop, 1994), wie es auch die Übersetzung des Begriffes aus dem Altpersischem nahe legen würde.

Auf Grund dieser unbefriedigenden Lage wurden verschiedene Systematisierungen in der Literatur vorgelegt. Diese unterschieden beispielsweise verschiedene Aspekte des Problemfeldes, wie Risikowahrnehmung, Risikoanalyse, Risikobewertung und Risikomanagement (vgl. für einen Überblick Banse, 1996). Zum anderen wurden verschiedene disziplinäre oder konzeptionelle Ansätze unterschieden (wie beispielsweise bei Bechmann, 1993; Häfele et al., 1990; Japp, 1996; Renn, 1992).

Nach einer Einführung zum Begriff „Entscheidung“ im folgenden Abschnitt werden die unterschiedlichen Ansätze innerhalb und zwischen verschiedenen Fachrichtungen, die sich mit Risiko und Risikoentscheidungen auseinandersetzen, im Abschnitt 2.3.2 im Überblick dargestellt. Zunächst erfolgt jedoch eine Betrachtung dessen, was eine Entscheidung „an sich“ ausmacht.

2.2 Was ist eine Entscheidung?

Im Hinblick auf den Begriff Entscheidung, fällt zunächst ebenfalls dessen Mehrdeutigkeit auf, der je nach Definition sehr verschiedenartige Gegebenheiten im psychologischen Sinne umfassen kann. Zudem ist die Abgrenzung von den Begriffen „Entschluss“ oder „Wahl“ je nach Autor sehr verschieden; so verwenden z.B. Lindworsky (1923) und Lersch (1970) die Begriffe „Wahl“ und „Entscheidung“ synonym, wogegen Pongratz (1961) zwischen den Begriffen „Entscheid“ und „Entschluss“ unterscheidet.

Aus etymologischer Sicht bedeutet der Begriff „Entscheidung“ die Trennung oder Scheidung von etwas und bezieht sich auf das – germanische – Stammwort „scheiden“, das „schneiden“ oder „trennen“ bedeutet (vgl. Kluge, 1963). Die transitive Form beinhaltet „auseinander nehmen“, „das Unterscheidende trennen“, während die intransitive Form ein „Auseinandertreten“ meint. Die Vorsilbe „ent“, die auf einen gotischen und auf einen germanischen Stamm zurückgeht, bezeichnet sowohl „die Richtung auf etwas hin“ als auch „die Trennung von etwas“ (vgl. ebd.).

Aus der etymologischen Betrachtung wird geschlussfolgert, dass:

- der Begriff „Entscheidung“ die Trennung (Scheidung) von Sachverhalten bezeichnet
- und dass mit der in der Vorsilbe enthaltenen Intention eine Richtungsgebung einhergeht.

Nach Weimar (2006) wird diese Wortbedeutung dadurch unterstützt, dass sich zwei verschiedene Versionen sprachlich aufweisen lassen: „entscheiden zwischen“ und „entscheiden für“. „Sich entscheiden zwischen“ ist als Wahl zwischen mehreren Möglichkeiten aufzufassen, „sich entscheiden für“ dagegen mehr im Sinne von „auserwählen“. Das Vorhandensein von Alternativen rückt also besonders im ersten Fall in den Blick. Soweit das Tätigkeitswort „entscheiden“ auch in der reflexiven Form verwendet wird, ist besonders deutlich, wie die Person als Handelnde in den Vorgang einbezogen ist und dadurch verändert wird. Das Substantiv „Entscheidung“ aber umschließt eine Bedeutungsbreite, die die ganze Skala des graduell möglichen Beteiligtseins des Subjekts vermittelt (vgl. ebd.).

In der aktuellen Forschung zum Begriff „Entscheidung“ zeigt sich, wie auch beim Risikobegriff, dass sich je nach Fachrichtung die Vielseitigkeit der Betrachtung unterscheidet. Von Weimar (2006) wird beispielsweise kritisiert, dass der an die Spiel-, Informations- und Entscheidungstheorie angelehnte wahrscheinlichkeitstheoretische Ansatz das variablenreiche Umfeld der Persönlichkeit weitgehend außer Acht lässt. Vielmehr verfolge dieser Ansatz nur das Ziel, eine begrenzte Zahl von Variablen aufzuweisen, die zu einem hinreichenden Verständnis des Entscheidungsprozesses und zur Prognose künftigen Verhaltens führen sollen. Diese Kritik soll in diesem Rahmen jedoch nicht weiter vertieft werden. Für eine vielseitige und umfassende Betrachtung zum Entscheidungsbegriff, die viele verschiedene Perspektiven integriert, sei auf Weimar (2006) verwiesen.

Für die vorliegende Arbeit wird aus Sicht der psychologischen Entscheidungsforschung eine Entscheidung als ein Prozess definiert, dessen zentrale Komponenten Beurteilungen und Wahlen sind (vgl. Jungermann et al., 2005). Dieser Prozess beginnt mit der Wahrnehmung der Person, dass es mindestens zwei Optionen gibt, und endet damit, dass sich die Person durch die Wahl einer Option festlegt bzw. zum Teil auch erst durch die nachgängige Bewertung der Entscheidung (vgl. ebd.).

Hinzuzufügen ist, dass eine Entscheidung natürlich nicht ohne Kontext verstanden werden kann, d.h. situative Bedingungen und Entscheidungen im Rahmen dieser Bedingungen können nicht oder nur analytisch voneinander getrennt werden. Zutreffend sieht Finke (1955) Situation und Entscheidung als Komplementärbegriffe an: „Situatio-

nen sind nicht einfach da und können vom Betroffenen nicht interessenlos konstatiert werden, sondern in ihnen muß etwas geschehen; mit ihnen muß man sich auseinandersetzen; sie verlangen bewältigt und erledigt zu werden“ (S. 10).

Die Situation an sich gestaltet das Individuum durch seine Entscheidung mit. Die mit den jeweiligen Handlungsalternativen verbundenen Konsequenzen führen zur Differenzierung der künftigen Situationen. Da aber nicht über jede Alternative gleich viele Kenntnisse vorliegen, ist als weitere Variable das Informationsniveau von Relevanz. Unterschiede bestehen beispielsweise darin, ob die den jeweiligen Aktionen zugeordneten Handlungskonsequenzen mit Sicherheit eintreten oder ob man nur deren Wahrscheinlichkeitsverteilung oder nicht einmal diese kennt (Naschold, 1969). Vor diesem Hintergrund lässt sich eine Differenzierung zwischen Entscheidungssituationen vornehmen.

So unterscheiden Coenenberg und Bamberg (2006) im „Handbuch der betriebswirtschaftlichen Entscheidungslehre“ bei Entscheidungsprozessen zwischen:

- *Entscheidung unter Sicherheit:*
Die eintretende Situation ist bekannt (Deterministisches Modell);
- *Entscheidung unter Unsicherheit:*
Es ist nicht mit Sicherheit bekannt, welche Situation eintritt.

Die Kategorie „Entscheidung unter Unsicherheit“ unterteilen die Autoren in zwei Unterkategorien:

- *Entscheidung unter Risiko:*
Die Wahrscheinlichkeit für die möglicherweise eintretenden Umweltsituationen ist bekannt (Stochastisches Entscheidungsmodell) ;
- *Entscheidung unter Ungewissheit:*
Man kennt zwar die möglicherweise eintretenden Umweltsituationen, allerdings nicht deren Eintrittswahrscheinlichkeiten.

Nach Coenenberg und Bamberg (2006) können bei einer Entscheidung unter Risiko über alle möglichen Konsequenzen jeder einzelnen Entscheidung Erwartungswerte errechnet werden, während dies bei einer Entscheidung unter Ungewissheit nicht möglich ist. Diese Kategorisierung unterscheidet sich von den Kategorisierungen der psychologischen Entscheidungsforschung (vgl. z.B. Jungermann et al., 2005). Gemein ist beiden Ansätzen, dass bei einer Entscheidung unter Risiko die Wahrscheinlichkeiten der potentiell eintretenden Ereignisse bekannt sind, was auch dem Verständnis der vorliegenden Untersuchung entspricht.

Entscheidungen unter Risiko werden im Folgenden als Risikoentscheidungen bezeichnet. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Risikoentscheidungen wird im nächsten Abschnitt dargestellt.

2.3 Was ist eine Risikoentscheidung?

Bevor im Abschnitt 2.3.2 ein Überblick über verschiedene Ansätze der wissenschaftlichen Erforschung von Risikoentscheidungen dargestellt wird, erfolgt zunächst ein Rückblick auf die Vergangenheit und die Wurzeln von Risikoentscheidungen, um deren Besonderheiten zu illustrieren.

2.3.1 Risikoentscheidungen in der Vergangenheit

Das Konzept von Risikoentscheidungen begleitet den Menschen seit Anbeginn der aufgezeichneten Geschichte. Die geschichtliche Auseinandersetzung mit Risikoentscheidungen unterteilt sich zunächst in zwei Traditionen. Die eine Tradition, stark beeinflusst durch Würfelspiele („Gambling“), hat ihre Wurzeln in der griechischen Mythologie, nach der sich drei Brüder das Universum in einem Würfelspiel aufteilen. Dabei gewinnt Zeus den Himmel, Poseidon die Meere und Hades, als Verlierer dieses Spiels, wird der Herr der Unterwelt (vgl. Bernstein, 1996).

Die andere Tradition hat ihre frühesten Aufzeichnungen bei den Asipu in Mesopotamien, die bereits 3200 vor unserer Zeit die wirtschaftlichen Konsequenzen von Gewinn und Verlust in ihre Tontafeln einritzten. Die verschiedenen Optionen wurden gemäß ihrer Risikobewertung und Risikogewichtung markiert. Gleichzeitig wurden Versicherungen für Warentransporte abgeschlossen mit Raten von 0–33% für Freunde und bis zu 200% für Fremde (vgl. Trimpop, 2001).

Die erste Geschichte kann als Wurzel der probabilistisch-mathematischen Ansätze bezeichnet werden, die zweite als Wurzel der probabilistisch-ökonomischen Ansätze zu Risikoentscheidungen. Beide Geschichten vereinen sich jedoch in der Herangehensweise, dem „Abwägen“ von „Chancen“ und „Gefahren“. Diese Herangehensweise erhielt in den westlichen Ländern ihren entscheidenden Impuls durch das Werk „Liber Abaci“ von Leonardo Pisano im Jahre 1202. In seinem Buch zeigt er, wie mit dem hindu-arabischen Nummernsystem die romanischen, griechischen und hebräischen Systeme, die Buchstaben für Berechnungen verwandten, substituiert werden konnten, und welche Möglichkeiten sich dadurch für mathematische Kalkulationen ergaben. Mit der Einführung des arabischen Zahlensystems wurde der Grundstein für die probabilistischen Risikoansätze gegeben, deren Entwicklung beispielsweise bei Goldstein und Hogarth (1997) nachgelesen werden kann.

2.3.2 Risikoentscheidungen in der Gegenwart

Wie schon dargestellt, erfolgt die Forschung in den Bereichen „Risiko“ und „Risikoentscheidungen“ aus vielen verschiedenen Perspektiven, wobei sogar innerhalb der Disziplinen Differenzen auftreten. Ziel dieses Abschnittes ist es, überblicksartig darzustellen, welche Forschungsrichtungen in den einzelnen Teilbereichen maßgeblich sind. Auf weiterführende Literatur wird jeweils verwiesen.

Psychologische Sichtweise

Innerhalb der psychologischen Ansätze unterscheiden Taylor–Gooby und Zinn (2006) zwei Perspektiven, wobei Perspektive 1 die Bereiche Kognition und Lernen fokussiert und Perspektive 2 psychometrische Ansätze. Beide stellen wertvolle und fruchtbare Traditionen bei der Betrachtung von Risiko dar, wobei neuere Untersuchungen und Analysen im Allgemeinen dazu geführt haben, weniger Aufmerksamkeit auf rationale und kognitive Aspekte zu legen und mehr auf affektive und kulturelle Faktoren zu fokussieren.

Perspektive 1: Kognition und Lernen

Die zentrale Idee dieser Perspektive besteht darin, dass Personen im Rahmen ihrer kognitiven Kapazitäten und ihrer Lernkapazitäten, ihren bestehenden Erfahrungen und ihrem Lebensumfeld, mehr oder weniger rationale Entscheidungen treffen. Vor diesem Hintergrund eröffneten sich vielfältige Möglichkeiten unterschiedliche Ansätze darüber zu entwickeln, wie die formalen rationalen Entscheidungsmodelle der Wirtschaftswissenschaften und die Art und Weise, wie Menschen denken und handeln, zueinander in Beziehung gesetzt werden können. Dabei können die bestehenden Untersuchungen in vier Forschungsrichtungen unterteilt werden:

Die erste Forschungsrichtung bezieht sich auf die Arbeiten von Tversky und Kahnemann (1974), die in verschiedenen Untersuchungen gezeigt haben, dass Personen bei der Einschätzung von Risiken systematisch Fehler begehen. Die zentrale Annahme dabei ist, dass Personen „günstige“ mentale Strategien oder „kognitive Heuristiken“ entwickeln, um die Evaluation zu vereinfachen. Kognitiven Heuristiken, wie beispielsweise Verfügbarkeitsverfälschungen, bei denen geringe, aber auffällige Ereignisse überschätzt werden, prägen demnach die Risikoeinschätzungen der Person.

Die zweite Forschungsrichtung bezieht sich auf Lerntheorien, genauer: Soziale Lerntheorien. Ansätze dieser Forschungsrichtung betonen die Wichtigkeit von Feedback für die adäquate Einschätzung von Risiken. Ein zentrales Problem besteht darin, dass die meisten natürlichen Risikosituationen nur „poor“ (geringes) Feedback geben. Dafür gibt es prägnante Beispiele, so führt z.B. Eiser (2005, S.23) aus: „Auto-Raser erreichen ihr

Ziel fast immer unbeschadet– woraus sie lernen, dass die Risiken die mit Rasen assoziiert sind für sie nicht gelten“.

Die Ansätze der dritten Forschungsrichtung beschäftigen sich direkt mit kognitiven Prozessen und dabei im Speziellen mit Theorien von „Mentalen Modellen“. Die Grundidee dieser Richtung ist, dass Personen mentale Repräsentationen des Risikos entwickeln, die als Teil des Konstruktionsprozesses von Erklärungen relevant sind. Dieser Ansatz findet besonders im Bereich der Risikokommunikation Beachtung.

Die Ansätze der vierten Forschungsrichtung betonen die Einbeziehung affektiver und emotionaler Variablen bei der Untersuchung, wie Personen Risiken bewerten und Entscheidungen in Risikosituationen treffen. So stellen beispielsweise Finuncane et al. (2000a, 2000b) eine entgegengesetzte Beziehung für Entscheidungen im Gefahrenkontext und Entscheidungen im Gewinnkontext dar und erklären dieses Ergebnis durch die Beeinflussung der Entscheidungen durch Affekte. Gemein ist den Ansätzen dieser Forschungsrichtung, dass von einer Koexistenz kognitiver und affektiver Prozesse ausgegangen wird, insbesondere weist Loomes (2006) darauf hin, dass die affektive Komponente nicht als Störgrößen des kognitiven Prozesses betrachtet werden sollten, sondern als eine unvermeidbare Komponente bei der Betrachtung wie Personen Risikoentscheidungen treffen.

Perspektive 2: Psychometrische Ansätze

Die psychometrische Modellierung von Risiken vereint viele verschiedene methodische Ansätze wie beispielsweise Untersuchungen mit Fragebögen, Interviews, Einstellungsmessungen und Experimenten. Die Grundannahme ist, dass “risk is subjectively defined by individuals who may be influenced by a wide array of psychological, social, institutional and cultural factors ... many of these factors and their interrelationships can be quantified and modelled in order to illuminate the responses of individuals and their societies to the hazards that confront them” (Slovic, 2001, p. 23). Die Entwicklung der psychometrischen Perspektive kann in drei Phasen unterteilt werden:

In der ersten Phase standen zunächst Untersuchungen zur Akzeptanz von Risiken im Vordergrund, wobei davon ausgegangen wurde, dass die meisten Risiken von Personen auf einem zwei-dimensionalen Faktorraum lokalisiert werden können. Die Dimensionen beziehen sich auf Furcht („Dread“) – Maß, in dem Risiken Angst auslösen – und Vertrautheit („Familiarity“) – Maß, in welchem Risiken als bekannt, kontrollierbar, einfach und sicher angesehen werden (vgl. Renn, 2005; Rohrmann, 1999).

Spätere Untersuchungen fokussieren weniger die Risikocharakteristik, sondern vielmehr, wie Risiken von Gruppen wahrgenommen werden und wie diese auf das Risiko reagieren. In vielen Untersuchungen konnten substantielle Unterschiede in der Risiko-

wahrnehmung und Risikobewertung zwischen Geschlecht, ethnischer Herkunft, Nationalität und sozialen Schichten dargestellt werden (vgl. z.B. Dake, 1992; Rippl, 2002; Rohrmann, 1999).

Aktuell wird der Versuch unternommen, verschiedene Ansätze zu kombinieren. Ein Beispiel dafür ist das „social amplification of risk framework“ (vgl. Pidgeon et al., 2003). In diesem werden Charakteristiken von Risiken mit dem Einfluss sozialer Faktoren verknüpft. Dieses Modell berücksichtigt die Informationsquellen, deren Zugänge und den Informationsfluss sowie die Rolle von Kultur und sozialen Institutionen bei der Verstärkung oder Dämpfung von Risikosignalen, um zu erklären, warum einzelne Gefahren als Risiko wahrgenommen werden und wie die Kommunikation über diese Gefahren in der Gesellschaft „gepusht“ oder „unter den Teppich gekehrt“ wird. Damit bietet dieses Modell einen Rahmen, in welchem verschiedene Forschungsansätze lokalisiert werden können. Das Modell wurde vor allem in drei Punkten kritisiert: (1) es eröffnet keinen zusätzlichen Beitrag der Theoretisierung, insbesondere, was die Konditionen der Gewichtung verschiedener theoretischer Ansätze angeht (vgl. Rayner, 1988), (2) es ignoriert die Komplexität, Interaktionen und z.T. auch Konflikte zwischen verschiedenen Ansätzen, z.B. zwischen kulturellen Ansätzen und wie die Risikokommunikation bei manchen Gruppen verstärkt wird und dem individuellen Ansatz, der darstellt, wie die Risikowahrnehmung bei allen Personen durch die Rolle von Erfahrung und kognitiven Heuristiken verursacht wird (vgl. Horlick-Jones et al., 2003) und (3) es gibt Schwierigkeiten bei der Vereinbarkeit der verschiedenen Ansätze, beispielsweise wie gesellschaftliche Konventionen und Annahmen (Hypothesen) resümiert werden (vgl. Murdock et al., 2003).

Soziologische Sichtweise

Soziologische Theorien im Allgemeinen lassen sich zunächst in akteurzentrierte, interaktionistische und strukturzentrierte Ansätze einteilen. Die Perspektive der akteurzentrierten Ansätze fokussiert auf das Individuum als Letztelement des Sozialen, d.h. Gesellschaft ist in dieser Sichtweise primär das Ergebnis von Handlungen einzelner Personen. Hier wird deutlich, dass diese Perspektive eine starke Affinität zum Ansatz des rationalen Entscheidens aufweist (vgl. Coleman, 1990). Mehr noch: Akteurzentrierte Theorien, die in der Tradition des „Rational-Choice“-Ansatzes stehen, zählen zu deren populärsten Vertretern. Auf der anderen Seite fokussieren strukturzentrierte Ansätze primär über individuelle formale und informelle soziale Strukturen („Systeme“), wie z.B. Gruppen, Organisationen oder die Gesellschaft als Ganzes. Solche sozialen Strukturen sind durch eine Abstraktion vom Individuum charakterisiert, entweder indem der Einschluss mehrerer Menschen per Definition vorausgesetzt werden muss (z.B. Gruppe), oder weil die soziologische Beobachtung sozialer Strukturen mit einer

Abstraktion vom Individuum einhergeht. Letztere Perspektive stellt einen prominenten und – gegenüber den akteurzentrierten Ansätzen – zudem auch genuin soziologischen Ansatz dar. Somit untersucht die Soziologie i.d.R. Strukturen, in denen mehrere Personen involviert sind (vgl. Bloor, 1995) und fokussiert dabei weniger auf das Individuum – das würde eher der Perspektive der Sozialpsychologie entsprechen – als primär auf die Gesamtstruktur.

Ein entscheidender Beitrag der strukturorientierten soziologischen Perspektive zur Untersuchung von Risikoentscheidungen besteht in der Betonung der Rolle von geteilten Ideen und normativen Systemen für das gesellschaftlich jeweils vorherrschende und verbindliche Verständnis von Risiko. Eine solche Sichtweise erfordert die Betrachtung von Risiko im Kontext von kulturellen und gesellschaftlichen Faktoren (vgl. Taylor-Gooby & Zinn, 2006). Innerhalb soziologischer Gesellschaftstheorien sind in den vergangenen Jahren insbesondere Anthony Giddens' Ansatz der „Reflexiven Modernisierung“ (z.B. 1994, 1998) sowie die auch damit im Zusammenhang stehenden Arbeiten zur „Risikogesellschaft“ von Ulrich Beck (z.B. 1994, 2003) diskutiert worden. Ein weiterer für das vorliegende Thema relevanter Ansatz ist die Perspektive der Gouvernamentalität nach Michel Foucault (1991). Beide Perspektiven heben die Relevanz kultureller Faktoren hervor, wobei der Fokus darauf liegt, wie Risiken über verschiedene Kategorien normativer Systeme modelliert werden. Stärken der soziologischen Ansätze sind darin begründet, dass diese einen Rahmen für die universelle Beobachtung von Risiken bereitstellen und eine umfassende sowie zeitgemäße Unterscheidung zwischen Experten und Laienverständnis ermöglichen (vgl. z.B. Freudenberg & Pastor, 1992). Den zeitdiagnostischen Mehrwert erfahren diese Ansätze zudem durch den Bezug der Risikothematik auf „moderne“ Risiken. Die Schwächen soziologischer Ansätze bestehen in den Konsequenzen einer oft allzu soziozentristischen Sichtweise, d.h. „Soziales nur durch Soziales“ zu erklären (z.B. im Vertrauen auf generelle gesellschaftliche Kategorien in soziokulturellen Untersuchungen), oder speziell bei Arbeiten, die sich auf die Theorieperspektiven der „Reflexiven Modernisierung“ bzw. der „Zweiten Moderne“ beziehen in einem relativ undifferenzierten individuellem Ansatz.

Ökonomische Sichtweise

Im Hinblick auf Risikoentscheidungen ist die Entwicklung der ökonomischen Theorie gekennzeichnet durch den Versuch, den Aspekt der Unsicherheit zu eliminieren und sich auf das probabilistisch-mathematisch fassbare Konzept des Risikos zu konzentrieren (vgl. Buergin, 1999). Begrifflich und konzeptionell liegen die Ursprünge dafür in den mikroökonomischen „Rational-Choice-Ansätzen“. Im Gegensatz zur psychologischen Sicht ist es nicht das Ziel der Ökonomie, Verhalten von Individuen vorherzusagen. Stattdessen werden Personen in Ihrer Interaktion mit Institutionen (z.B. dem

Markt) betrachtet (vgl. Lopes, 1994a). Ausgelöst durch die Feststellung, dass Personen zum Teil suboptimale Entscheidungen treffen (d.h. abweichend von rationalen Kriterien), hat sich innerhalb der Wirtschaftswissenschaften die Verhaltensökonomie („Behavioral Economics“) als eine neue Forschungsrichtung herausgebildet. In dem Bestreben, die mathematischen Modelle der Vorhersage von Verhalten zu verbessern, werden im Rahmen dieser Forschungsrichtung Ergebnisse der psychologischen Entscheidungsfor- schung in traditionelle ökonomische Modelle aufgenommen (vgl. Jungermann et al., 2005).

Die Anfänge der Zusammenarbeit zwischen Ökonomen und Psychologen sind jedoch schon in den frühen 50er Jahren zu finden. Ausgehend vom Modell des „Ökonomischen Verhaltens“, dass (zumindest) drei unrealistische Eigenschaften einer Person impliziert – *unbegrenzte Rationalität*, *unbegrenzte Willensstärke* und *unbegrenzten Egoismus* –, wurden von psychologischer Seite Modifikationen des Modells forciert:

- So erfolgte beispielsweise eine frühe Kritik am Modell des Homo Oeconomicus, das unbegrenzte Kapazitäten in der Informationsverarbeitung unterstellt („*unbe- grenzte Rationalität*“), von Herbert Simon (1955), der den Begriff „bounded ratio- nality“ (begrenzte Rationalität) vorgeschlagen hat, um die menschlichen Prob- lemlösefähigkeiten in einer realistischeren Konzeption zu beschreiben (vgl. Mul- lainathan & Thaler, 2001). Simon (1955) stellt dar, dass es „rationaler“ für Men- schen ist, einfache Entscheidungsregeln zu verwenden, wie beispielsweise häufig gebrauchte Heuristiken. Der entscheidende Durchbruch gelang Kahnemann und Tversky (1979), die im Rahmen der sog. „Prospect Theory“ gezeigt haben, dass die Verwendung von Heuristiken systematische Erklärungen für die in der Öko- nomie beschriebenen Entscheidungsanomalien bietet. Für die Anwendung ihrer Ergebnisse im realen ökonomischen Kontext gibt es zahlreiche Beispiele (vgl. Mullainathan & Thaler, 2001).
- Die Forschung im Bereich der *unbegrenzten Willensstärke* bezieht sich darauf, dass Menschen Entscheidungen treffen, die ihren langfristigen Interessen entge- gen laufen. Demgemäß, und entgegen der Annahmen des Modells des Homo Oe- conomicus, zeigen zahlreiche Situationen des Alltags, dass Menschen wider bes- seren Wissens zum Beispiel zu viel essen oder trinken, zu wenig Freizeit haben, zuviel oder zu wenig arbeiten und Dinge einfach aufschieben (vgl. Mullainathan & Thaler, 2001). Interessant für die Ökonomie werden diese alltäglichen Beispiele beispielsweise bei der Betrachtung von Finanzentscheidungen. In verschiedenen Untersuchungen zeigt sich, dass Personen suboptimale Finanzentscheidungen treffen, wobei suboptimal in diesem Kontext heißt, dass finanzielle Entscheidun- gen getroffen werden, die entgegen dem langzeitigen Selbstinteresse stehen.

Diese individuell suboptimalen Entscheidungen beeinflussen in ihrer Summe jedoch auch große Finanzmärkte, wodurch sich das Problem von der individuellen auf die gesellschaftliche Ebene ausweitete (vgl. Benton et al., 2007).

- Auch beim Konzept des *unbegrenzten Egoismus* zeigt sich, entgegen der Annahmen zum Modell des Homo Oeconomicus, dass Menschen Entscheidungen nicht nur im Sinne der Maximierung ihres Selbstinteresses treffen, sondern eher altruistisch entscheiden. Mullainathan und Thaler, (2001) illustrieren diese Aussage am Beispiel des Trittbrettfahrer-Phänomens, das in der Ökonomie stark diskutiert wurde. Aus ökonomischer Sicht würde man erwarten, dass Personen keinen Beitrag zum Allgemeinwohl beisteuern, es sei denn ihr eigenes Wohlergehen ist bereits gesichert. In der Realität zeigt sich jedoch, dass Personen oft selbstlos handeln. So haben z.B. im Jahr 1993 73,4 Prozent aller Haushalte in den USA Geld für Wohlfahrtsorganisationen gespendet, wobei die Höhe der Spende 2,1 Prozent des Haushaltseinkommens entsprach. Zudem gingen 47,7 Prozent der US-amerikanischen Bevölkerung 4,2 Stunden pro Woche einer ehrenamtlichen Tätigkeit nach (vgl. Mullainathan & Thaler, 2001). Ähnliche Ergebnisse zu eher selbstlosem als egoistischem Verhalten können auch in kontrollierten Laborexperimenten gezeigt werden (vgl. ebd.).

Die voranstehenden Ausführungen illustrieren, wie Erkenntnisse aus der psychologischen Forschung zu einer Veränderung des rational-ökonomischen Ansatzes geführt haben, aus denen sich die Forschungsrichtung der Verhaltensökonomie entwickelt hat. Trotz der starken Einbeziehung psychologischer Forschungsergebnisse unterscheidet sich die ökonomische Sicht jedoch stark von der psychologischen Perspektive (vgl. Lopes, 1994a). Während in der psychologischen Entscheidungsforschung zum Großteil deskriptive Forschungsansätze zu finden sind, fokussiert die ökonomische Sicht weiterhin die Vorhersage beispielsweise von Marktbewegungen, was einem präskriptiven Forschungsansatz entspricht. Einen vertiefenden Einblick geben Goldberg und Nitzsch (2004).

2.4 Definition

Die vorherigen Ausführungen zeigen, wie komplex und unterschiedlich die verschiedenen Forschungsansätze im Bereich Risiko, Entscheidung und Risikoentscheidung sind. Um eine Einordnung der vorliegenden Arbeit in die bestehende Forschung gewährleisten zu können, werden nachstehend die Aspekte dargestellt, welche das dieser Arbeit zu Grunde liegende Verständnis von Risikoentscheidungen repräsentieren.

Im Abschnitt 2.1 wurde zunächst ein Überblick zum Begriff „Risiko“ gegeben. Dabei hat sich gezeigt, dass auf ganz grundlegender Ebene Risiko eindimensional als Gefahr oder zweidimensional als Chance und Gefahr definiert wird.

In der vorliegenden Arbeit schließt die Betrachtung von Risiko das Abwägen von Chancen und Gefahren ein. Nur unter diesem Fokus sind Risikoentscheidungen ganzheitlich zu betrachten.

Der Begriff Entscheidung wurde im Abschnitt 2.2 erläutert. Aus der etymologischen Analyse und der Definition nach Jungermann et al. (2005) ergab sich die Wichtigkeit des Beteiligtseins der Person bei der Entscheidung bzw. die Wahrnehmung der Person, dass überhaupt mindestens zwei Optionen bestehen, zwischen denen eine Entscheidung getroffen werden kann. Für die vorliegende Arbeit ergibt sich daraus folgendes Fazit:

Eine Risikoentscheidung findet nicht ohne das Erleben der Person statt, denn ohne das Wahrnehmen der Risikosituation kann auch keine Risikoentscheidung stattfinden.

Zudem wurde im Abschnitt 2.2 auf die Berücksichtigung vergangener Entscheidungen hingewiesen und die Wichtigkeit der Beachtung personenspezifischer und situationspezifischer Aspekte dargestellt.

Risikoentscheidungen werden in der vorliegenden Arbeit neben der Persönlichkeit des Entscheiders und des jeweils aktuellen situationalen Kontextes auch durch vorangegangene Risikoerfahrungen maßgeblich mitbestimmt.

Im Weiteren wurde im Abschnitt 2.3 erläutert, dass in der präskriptiven Entscheidungsforschung eher Abweichungen von objektiven Gegebenheiten betrachtet werden und bei der deskriptiven Entscheidungsforschung die subjektive Interpretation der objektiven Gegebenheiten im Fokus stehen.

Im hier vertretenen Verständnis sind die objektiven Eintretenswahrscheinlichkeiten von Ereignissen bekannt. Von Interesse ist jedoch die subjektive Interpretation der objektiven Werte bei sich veränderten Umweltbedingungen. Bei dieser Betrachtung der Psychologie von Risikoentscheidungen und des Risikoverhaltens stehen das Individuum und seine subjektive Risikowahrnehmung im Vordergrund; das objektive Risiko (z.B. die Unfallwahrscheinlichkeit der Gesamtbevölkerung) ist dabei weniger verhaltens- und entscheidungsprägend.

Final besteht das Ziel, die vorliegende Arbeit in die im Abschnitt 2.3.2 dargestellten verschiedenen Forschungsrichtungen einzuordnen. Den Rahmen der Arbeit stellt zunächst die psychologische Entscheidungsforschung dar, auch wenn diese Zuordnung nicht erschöpfend ist, da bestimmte Aspekte der verschiedenen Forschungsrichtungen in die Konzeption der vorliegenden Arbeit eingeflossen sind.

Die vorliegende Arbeit fokussiert längsschnittliche Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen. Bei dieser Betrachtung wird auf zahlreiche Ergebnisse der psychologischen Entscheidungsforschung, deren Einzelergebnisse essentiell für eine umfassende Modellierung von Risikoentscheidungen sind, zurückgegriffen. Die verschiedenen Forschungsansätze innerhalb der psychologischen Sicht betonen beispielsweise die Koexistenz emotionaler und kognitiver Aspekte einer Risikoentscheidung. Weiterhin wurde dargestellt, welche Bemühungen bisher unternommen wurden, um verschiedene Forschungsrichtungen zusammenzuführen.

Aus der soziologischen Sichtweise sind vor allem die Ergebnisse zur Experten-Laien-Einschätzung von aktuellen Risiken in die Konzeption eingeflossen und zudem die Wichtigkeit der Beachtung kultureller Aspekte bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen.

Aus der ökonomischen Sicht wurde der starke Anwendungsfokus übernommen. Auch wenn, wie oben dargestellt, in der vorliegenden Arbeit die subjektive Interpretation der objektiven Gegebenheiten bei sich verändernden Umweltbedingungen im Vordergrund steht, besteht dennoch das Ziel, übergeordnete Muster von Risikoentscheidungen abzuleiten; d.h. die Frage ist, ob sich Personen bei wiederholten Risikoentscheidungen systematisch voneinander unterscheiden. Das würde vielfältige Implikationen für Theorieentwicklung und praktische Fragestellungen haben.

3. Zentrale Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen

Das Ziel dieses Kapitels ist es, den aktuellen Forschungsstand bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen zu eruieren. Mit dem Fokus auf die Darstellung der zentralen Ergebnisse bestehender und aktueller Literatur ist vor allem von Interesse, ob und wie längsschnittliche Aspekte bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen bisher untersucht wurden. Zusammengefasst werden die Betrachtungen dieses Kapitels in einem Rahmenmodell für die Betrachtung von Risikoentscheidungen.

Zentral für die anschließenden Ausführungen ist jedoch, dass die folgenden Analysen eine wissenschaftliche Weiterentwicklung nur befördern, wenn die basierenden Komponenten den aktuellen Kenntnisstand repräsentieren. Dies bedingt eine umfassende Recherche bestehender und aktueller Forschungsergebnisse im Kontext von Risikoentscheidungen.¹

Die Idee, *alle* bestehenden Forschungsergebnisse zum Themenbereich „Risikoentscheidungen“ für die Erstellung eines Rahmenmodells miteinander in Verbindung zu bringen, ist *natürlich unrealistisch*.

Um sich diesem Ziel weitgehend zu nähern, wurden zwei Herangehensweisen gewählt:

1. Die Grundlage bildet zunächst ein ganzheitliches Modell, dass von Trimpop (1990) formuliert wurde, ebenfalls mit dem Ziel, Risikoentscheidungen und Risikoverhalten umfassend zu betrachten. Die von ihm erstellte *Risikomotivationstheorie (RMT)* baut auf der *Risikohomöostasetheorie (RHT)* nach Wilde (1982) auf und wurde im Rahmen der Dissertation „Risk-Taking Behaviour: Development and empirical examination of risk motivation theory“ erstellt (nachfolgend wird die Veröffentlichung der Dissertation zitiert: Trimpop, 1994). Der Bildung des Modells ging eine umfangreiche Literaturanalyse zum Thema Risiko voraus, mit dem schon erwähnten Ziel der Erstellung eines holistischen Modells, das verschiedene Forschungsrichtungen der Bereiche „Risikoforschung“ und „Entscheidungen unter Unsicherheit“ vereint und damit eine umfassende Betrachtung von Risikoentscheidungen und Risikoverhalten ermöglicht. Dabei hat Trimpop viele – sich zum Teil stark widersprechende – Ansätze im Modell der RMT zusammengeführt. In der Überprüfung des Modells hat Trimpop zudem initial längsschnitt-

¹ Aufwendungen im Rahmen der Literaturrecherche und Arbeitstreffen mit Wissenschaftlern im Bereich der Entscheidungstheorie und der Spielforschung, die der Darstellung des aktuellen Forschungsstandes bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen dienten, wurden über die Frauenförderung der Universität Jena finanziert. Ein Antrag für das Haushaltsjahr 2004 wurde am 18.05.2004 in der Höhe von 1200 Euro bewilligt.

liche Aspekte von Risikoentscheidungen betrachtet. Der Ablauf gemäß der RMT und deren Überprüfung werden im Abschnitt 3.1 skizziert. Die zentralen Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten dargestellt. Für eine intensivere Lektüre wird auf Trimpop (1994) verwiesen.

2. Zu den von Trimpop (1994) identifizierten Komponenten und Forschungsansätzen, die relevant bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen sind, werden *aktuelle Forschungsergebnisse* im Abschnitt 3.2 dargestellt. Anhand von Reviews, Metaanalysen und Überblicksartikeln und den Ergebnissen der Studien von Trimpop (1994) wird der aktuelle Forschungsstand nachvollzogen. Ergänzt werden diese Betrachtungen durch verschiedene Studien oder Theorienentwicklungen, die eine umfassende Betrachtung von Risikoentscheidungen befördern.

Resultierend aus diesen beiden Herangehensweisen erfolgt im Abschnitt 3.3 die Erstellung eines Rahmenmodells für die Betrachtung von Risikoentscheidungen. Dieses Modell basiert auf der RMT (Trimpop, 1994) und wurde gemäß den aktuellen Forschungsentwicklungen modifiziert. Das Rahmenmodell stellt die Grundlage der weiteren Betrachtungen im Verlauf der vorliegenden Arbeit dar.

3.1 Das Basismodell – Die Risikomotivationstheorie (RMT)

Die Risikomotivationstheorie (RMT; Trimpop, 1994) basiert, wie einführend dargestellt, auf der Risikohomöostasetheorie (RHT; Wilde, 1982). Diese wird nachfolgend als „Basis des Basismodells“ skizziert.

3.1.1 Die „Basis des Basismodells“ – Die Risikohomöostasetheorie (RHT)

Mit der Risikohomöostasetheorie wurde von Wilde (1982, erstmalige Überlegungen 1974) ein sehr umfassendes Modell zum Risikoverhalten im Straßenverkehr entwickelt. Bei diesem Modell handelt es sich um eines der bekanntesten, aber auch am kontrovers diskutiertesten Modelle.

Die Risikohomöostasetheorie ist eine Erweiterung der Theorie der Risikokompensation (Wilde, 1982), welche besagt, dass Menschen versuchen, durch ihr Verhalten die wahrgenommenen Risiken und Gefahren auszugleichen. Im Gegensatz zur Risikohomöostasetheorie wird sie als „allgemein anerkannt“ betrachtet (Pfafferot & Huguenin, 1993). Ein häufiges Beispiel für das Modell der Risikokompensation ist das Fahren auf der Autobahn bei plötzlich einsetzendem Schneefall. Die meisten Fahrer empfinden diese Situation als ein erhöhtes Risiko und versuchen, dieses durch eine Verringerung der Geschwindigkeit auszugleichen (zu kompensieren). Unter Annahme dieses Modells verhalten sich Personen in gefährlichen Situationen vorsichtiger (vgl. Trimpop, 1994). Das Modell der Risikohomöostase sagt an dieser Stelle aber auch das gegenteilige Verhal-

ten voraus. Im oben angeführten Beispiel würde das bedeuten, dass man, nachdem es aufgehört hat zu schneien, nicht mehr langsam und sicher weiterfährt, sondern die Geschwindigkeit erhöht, bis zu dem Niveau, bei welchem man sich wohl fühlt. Auf Grund der vorangegangenen Geschwindigkeitsverringerung kann das neue Tempo sogar über dem Ausgangsniveau liegen, um z.B. verloren gegangene Zeit auszugleichen. Entsprechend dem angeführten Beispiel werden im Verkehrs- und Arbeitsleben viele technische Sicherheitsmaßnahmen durch menschliches Verhalten eingeschränkt oder aufgehoben. Für dieses Verhalten galt es, ein Modell zu entwickeln, mit dem in einer bestimmten Population die Entstehung bzw. die Variation der Unfallrate erklärt werden kann.

Nach Wilde (1982) ist, analog zum Thermostat einer Zentralheizung, welches die Raumtemperatur regelt, die Unfallrate in einer Population ebenfalls das Ergebnis eines geschlossenen Regelkreises. Der Grundgedanke des Modells lässt sich nach Schlag (1994) wie folgt zusammenfassen: Zur Verbesserung der Sicherheit gedachte (vor allem technische) Maßnahmen erhöhen meist die „Sicherheitsreserven“, damit jedoch gleichzeitig die Leistungsmöglichkeiten im Grenzbereich. Wenn das Kraftfahren als attraktive, leistungsbezogene Tätigkeit erlebt wird, dann wird in vielen Fällen der mögliche Sicherheitseffekt durch ein verändertes Verhalten aufgezehrt – der subjektiv erlebte Risikogehalt bleibt gleich. Das Modell der RHT wird im Abschnitt 3.2.5 detailliert erklärt. Nachstehend werden einige Diskussionen zur Risikohomöostasetheorie referiert.

Bezüglich der oben erwähnten Kritik an der Theorie wird von Trimpop (1994) dargestellt, dass beispielsweise die Prüfung und Widerlegung der Risikohomöostasetheorie erschwert ist, da postuliert wird, dass das Kompensationsverhalten über den Zeitverlauf und über Aktivitäten fluktuieren kann. Da diese Vorhersagen nicht komplett empirisch überprüft werden können, kann das Konzept nicht falsifiziert werden, im Gegensatz zu den Vorhersagen der Theorie der Risikokompensation, die empirisch überprüfbar sind. In diesem Sinne werden von Trimpop (1994) sehr viele Studien angeführt, die Risikokompensationsprozesse stützen. Weitere Diskussionen zu offenen Aspekten der Risikohomöostasetheorie werden von Trimpop (1994) und Trimpop (1996) dargestellt. Die Weiterverwendung der Risikohomöostasetheorie im Rahmen der Risikomotivationstheorie wird nachfolgend dargestellt.

3.1.2 Der Ablauf der RMT

Die Risikomotivationstheorie wurde entwickelt, um die Grenzen der Risikohomöostasetheorie auszudehnen. Gemein ist beiden Theorien, dass sie sich mit Verhalten von Personen in Risikosituationen beschäftigen, wobei die subjektive Risikowahrnehmung von Personen fokussiert wird. Zudem gehen beide Theorien davon aus, dass die subjektive Risikowahrnehmung mit einem Risikozielwert verglichen wird, woraus entspre-

chende Handlungen resultieren, die den allgemeinen feedbackregulierten Anpassungsmechanismen der Risikokompensation und Risikohomöostase folgen. Weiterhin können im Rahmen der RMT Einflüsse von Personen- und Situationsvariablen auf die Risikowahrnehmung differenzierter beachtet werden. Zudem wird die Risikowahrnehmung bei der RMT nicht nur auf kognitiver, sondern auch auf physiologischer und emotionaler Ebene betrachtet und der Handlungsplan unterteilt sich in Handlungsmotivation, Aktionsplan und Handlung. Dadurch erweitert die RMT ihren Gültigkeitsbereich und bietet die Möglichkeit Risikoentscheidungen im Allgemeinen zu betrachten.

In der Risikomotivationstheorie nach Trimpop (1994) wird folgender Ablauf postuliert (vgl. Abb. 1):

- Zwischen einzelnen Menschen (interindividuell) und sogar innerhalb einer Person (intraindividuell) bestehen deutliche Unterschiede in der Risikobereitschaft.
- Diese ist von der jeweiligen Situation, von persönlichen Erfahrungen und der Persönlichkeitsstruktur abhängig. Diese Komponenten determinieren die Wahrnehmung jeder Risikosituation.
- Die resultierende Verarbeitung und Bewertung des Risikos findet auf physiologischer, emotionaler und kognitiv-rationaler Ebene statt.
- Wird eine Diskrepanz zwischen dem wahrgenommenen bzw. erlebten Risiko und dem erwünschten erfahren, so entsteht eine Motivation, diese Diskrepanz aufzulösen.

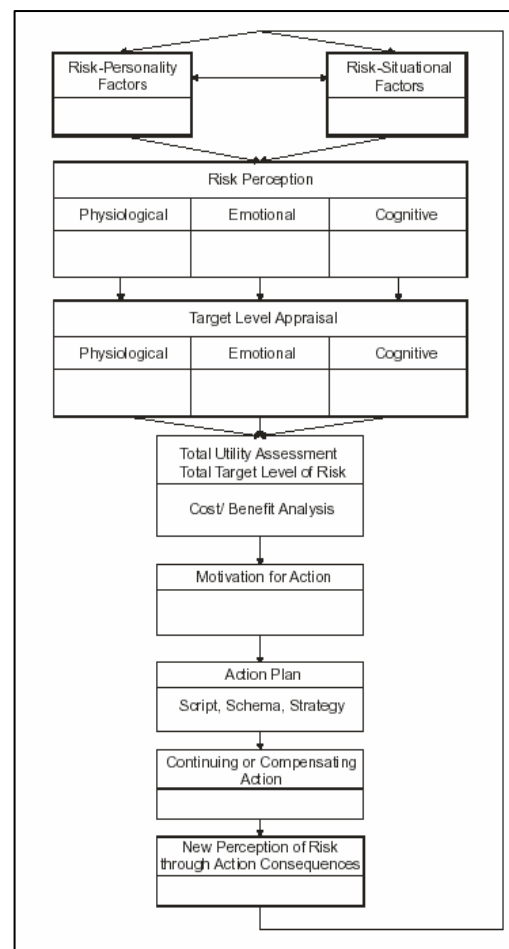


Abbildung 1:

Risikomotivationstheorie nach Trimpop (1994)

- Aus der Motivation erwächst ein Handlungsplan, der entweder automatisch über Skripte, regelhaft über Schemata oder bewusst über Strategien abläuft und in Handlungen mündet.
- Die Handlungskonsequenzen beeinflussen die Erfahrungen der Person, die Situation selbst oder die Situationseinschätzung und stellen so die Grundlage für den fortlaufenden rekursiven Risikoprozess dar.

Abbildung 1 illustriert den skizzierten Ablauf der RMT. Zu den jeweiligen Komponenten der RMT (Persönlichkeit, Situation, Risikowahrnehmung, Kosten–Nutzen–Analyse, Handlungsmotivation, Handlung und Feedback) werden von Trimpop (1994) zahlreiche Studien angeführt, die deren Bedeutsamkeit bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen und Risikoverhalten aufzeigen.

3.1.3 Die Überprüfung der RMT

Die aus der RMT abgeleiteten Annahmen, z.B. zum Einfluss von Situations- und Persönlichkeitsvariablen auf das Risikoverhalten und den Zusammenhang mit physiologischen, emotionalen und kognitiven Kosten–Nutzen–Abschätzungen, wurden von Trimpop (1994) in drei Experimenten getestet. Dabei erfolgte die experimentelle Umsetzung im finanziellen und im sozialen Risikobereich. Die genaue experimentelle Umsetzung und Auswertung ist in Trimpop (1990) oder in einer Übersicht in Trimpop (1994) dargestellt. Folgende Ergebnisse werden berichtet: Es bestehen:

- positive Zusammenhänge zwischen finanziellem und sozialem Risikoverhalten in allen drei Experimenten
- positive Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsfaktoren und Risikoverhalten
- negative Zusammenhänge zwischen Veränderungen im Risikoniveau und Risikoverhalten
- positive Zusammenhänge zwischen Risikoniveau (als Situationsvariable) und physiologischen Variablen
- Adjustierung des Risikoverhaltens an einen Risikooptimalwert (Kompensatorisch/Homöostatische Verhaltensregulierung)
- negative Zusammenhänge zwischen Belohnungen für sicheres Verhalten und Risikoverhalten
- positive Zusammenhänge zwischen Veränderungen in der wahrgenommenen Kontrollierbarkeit der Situation mit Risikoverhalten.

Mit der Adjustierung des Risikoverhaltens an einen Risikooptimalwert wurden von Trimpop (1994) initial längsschnittliche Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen getestet. Die dabei verwendete Vorgehensweise wird detaillierter im Abschnitt 3.2.2 beschrieben.

Einschränkend wird angemerkt, dass einige Komponenten der RMT nicht direkt getestet wurden. So erfolgte zwar eine kontinuierliche Erhebung von physiologischen Variablen, aber nicht von kognitiven und emotionalen.

In weiterführenden Arbeiten wurden die Erkenntnisse der Experimentalstudien im Rahmen angewandter Forschungen umgesetzt (siehe beispielsweise Trimpop & Wilde, 1993) und konnten auch von anderen Forschern bestätigt werden (siehe z.B. Aschenbrenner et al., 1988; Björgvinsson & Wilde, 1996; Burns & Wilde, 1993). Zahlreiche Untersuchungen wurden in den Bereichen Verkehrspsychologie und Arbeitssicherheit durchgeführt. So konnte z.B. bei Verkehrssicherheitszirkeln der Ausgleich zwischen sozialen und körperlichen Risiken dahingehend nachgewiesen werden (Trimpop, 1998), dass Unternehmensangehörige ihr fahrbezogenes Gefahrenverhalten durch erhöhte soziale Risikobereitschaft kompensieren.

Für medizinisches Personal konnte gezeigt werden, dass sowohl die wahrgenommene Kontrolle und Autonomie als auch die Form der Informationsdarbietung über Risikoverhaltenweisen mit signifikanten Einstellungs- und Verhaltensänderungen sowie Umstrukturierungen der Arbeitsorganisation korrespondierten. Überlange Arbeitszeiten, erlebter Stress und die Bereitschaft, im Straßenverkehr Regelverstöße zu begehen, zeigten sich bei mehr als 2000 Humanmediziner*innen in einer Studie von Kirkcaldy, Trimpop und Cooper (1997) als eng korrelierend mit Risikoeinstellungsfaktoren sowie erzeugtem Arbeitsstress. Trimpop, Austin und Kirkcaldy (2000) konnten diese Befunde in wesentlichen Komponenten bei 897 Tiermediziner*innen replizieren. Bei Segelfliegern konnten Zehl, Trimpop und Kratzer (2002) den Zusammenhang zwischen Wahrnehmung, Verhalten und Risikoempfindung empirisch stützen.

Die besondere Bedeutung der Persönlichkeitsvariablen „Sensation Seeking“, „Desire for control“ und „Extraversion“ in Bezug auf das gezeigte Risikoverhalten konnte ebenfalls an einer großen Stichprobe demonstriert werden. Die Interaktion verschiedener Persönlichkeitskonstrukte mit Risikoverhaltensweisen wird von Trimpop, Kerr und Kirkcaldy (1999) dargestellt.

Fazit

Die RMT bietet einen umfassenden Überblick über relevante Aspekte (oder Komponenten) für die Betrachtung von Risikoentscheidungen. Zudem wurden bei der Überprüfung kompensatorischer Verhaltensweisen längsschnittliche Aspekte beachtet, d.h. bezüglich dieses Aspektes wird der Zeitreihencharakter der Daten in der Auswertung berücksichtigt.

Anzumerken ist, dass die Kritikpunkte des „Social Amplification of Risk Framework“ (vgl. Abschnitt 2.3.2) zum Teil auch für die RMT gelten. Im Rahmen der RMT erfolgt (a) keine Gewichtung verschiedener theoretischer Ansätze und (b) Konflikte zwischen verschiedenen Ansätzen werden nicht betrachtet. Diese generellen kritischen Anmerkungen an Überblicksmodellen werden weiterführend nicht beachtet. Für das Interesse der

vorliegenden Arbeit ist es entscheidender, dass die RMT als Basismodell die Möglichkeit bietet, bestehende Forschungsansätze zu lokalisieren und zu positionieren, wodurch eine umfassende Betrachtung von Risikoentscheidungen ermöglicht wird.

Die für die vorliegende Arbeit relevante Kritik an der RMT ist eher eine methodisch-methodologische: Bei der empirischen Überprüfung der RMT werden von Trimpop und anderen Autoren eine Fülle von Einzelergebnissen und Zusammenhängen dargestellt, die die jeweiligen Komponenten der Risikomotivationstheorie unterstützen, ohne jedoch einen Risikowahrnehmungs-, Entscheidungs- und Verhaltensvorgang in seinem gesamten Ablauf zusammenhängend zu betrachten. Die punktuelle Testung bestätigt zwar die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Variablen der Risikoverarbeitung und des Risikoverhaltens, jedoch erfolgt keine zusammenhängende Analyse der Daten. Weiterhin werden verschiedene Komponenten der Theorie nicht direkt im Verlauf, sondern nur punktuell erhoben. Über das Verhalten der Versuchsteilnehmer wird von Trimpop (1994) zum Teil auf die basierenden Prozesse rückgeschlossen, welche jedoch empirisch nicht untersucht wurden.

Die genannten Kritikpunkte werden im Verlauf der vorliegenden Arbeit berücksichtigt.

Zunächst erfolgt jedoch eine detaillierte Auseinandersetzung mit den Komponenten der RMT, um die Zusammenführung der unterschiedlichen theoretischen Zugänge zum Thema „Risikoentscheidungen und Risikoverhalten“ darzustellen und im Hinblick auf das Ziel der vorliegenden Arbeit weiterentwickeln zu können.

3.2 Bestehende und aktuelle Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen

Ziel dieses Abschnittes ist die Gegenüberstellung bestehender und aktueller Forschungsansätze und –ergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen. Zudem wird analysiert, ob und wie in der bisherigen Forschung längsschnittliche Aspekte berücksichtigt werden. Anzumerken ist, dass – auf Grund der Vielfalt der zu betrachtenden Konzepte – zu Gunsten eines Überblicks auf eine erschöpfende Darstellung innerhalb der einzelnen Konzepte verzichtet wurde. Vielmehr geht es um die Darstellung der relevanten Forschungsansätze, die maßgeblich die Konzeption eines Rahmenmodells für Risikoentscheidungen begünstigen.

Es werden in fünf Unterabschnitten die bestehenden und aktuellen Forschungsansätze und –ergebnisse der verschiedenen Komponenten von Risikoentscheidungen dargestellt. An diese Darstellung schließt sich jeweils ein Resümee dessen an, in welchem Umfang längsschnittliche Aspekte in den dargestellten Forschungsarbeiten berücksichtigt wurden. Der jeweilige Unterabschnitt endet mit einer Zusammenfassung der dargestellten Betrachtungen.

3.2.1 Persönlichkeit und Risiko

In der traditionellen Sichtweise der Persönlichkeitspsychologie bestimmt die Persönlichkeit als stabiler Trait bzw. Disposition den Teil des Verhaltens, der nicht durch die Situation bestimmt wird (vgl. Baumeister & Twenge, 2001). Diese Sichtweise wurde durch Mischel (1968) verändert, der gezeigt hat, dass Persönlichkeitsfaktoren als Traits das Verhalten einer Person weniger stark bestimmen wie generell postuliert wurde. Er schlussfolgerte aus diesem Ergebnis, dass der Situation eine stärkere Bedeutung zukommt, als zum damaligen Zeitpunkt angenommen. Andere Studien haben gezeigt, dass die Situation ebenso stark oder ebenso schwach das Verhalten erklären kann wie die Persönlichkeit (vgl. Funder & Ozer, 1983), was zu interaktionistischen Betrachtungen geführt hat. Die aktuelle Forschung zu Persönlichkeit und Verhalten geht, im Sinne der interaktionistischen Sichtweise, von relativ stabilen Aspekten der Person aus, die durchaus Erklärwert bei der Betrachtung von Verhalten haben (vgl. Baumeister & Twenge, 2001). Jedoch ist anzumerken, dass in manchen Situationen, die die Autoren als starke Situationen bezeichnen, das Verhalten interindividuell wenig variiert (vgl. ebd.).

Diese allgemeinen Entwicklungen zeigen sich auch bei der Betrachtung von Persönlichkeit und Risiko. In vielen psychologischen Untersuchungen zum Risikoverhalten wurde der Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsvariablen und Risikoentscheidungen bzw. Risikoverhalten mit unterschiedlichen Ergebnissen untersucht. So zeigen beispielsweise Trimpop et al. (1999), dass interindividuelle Unterschiede im Risikoverhalten einer Person als Konsequenz eines Risikoentscheidungsprozesses bestehen. Bromiley und Curley (1992) hingegen können einen generellen Zusammenhang von Persönlichkeit und Risikoentscheidungen nicht bestätigen. Einhergehend mit der aktuellen Entwicklung der Persönlichkeitspsychologie setzen neuere Untersuchungen von Risikoentscheidungen andere Schwerpunkte beispielsweise situationale Aspekte (z.B. die Einflüsse des Framing auf eine Risikoentscheidung; vgl. Abschnitt 3.2.2) oder die Rolle von Emotionen (vgl. z.B. Mellers et al., 1997; Slovic et al., 2004). Einige aktuelle Ansätze untersuchen jedoch explizit den Einfluss spezieller Persönlichkeitsaspekte auf Risikoentscheidungen, z.B. den Einfluss von dispositioneller Fokussierung auf Gewinne bzw. Verluste (Lopes, 1987) oder von dispositioneller Risikobereitschaft für das Erreichen von Gewinnen oder das Vermeiden von Verlusten (Lauriola et al., 2007) auf das Entscheidungsverhalten (vgl. dazu auch Abschnitt 3.2.2).

Von Trimpop (1994) wird beispielsweise gezeigt, dass Persönlichkeitsvariablen einen nicht unbedeutenden Zusammenhang mit Risikoverhaltensweisen zeigen, auch wenn die Varianzaufklärung durch Persönlichkeitsvariablen bei Risikoentscheidungen geringer ist als durch Situationsvariablen (vgl. dazu auch Wilde, 2001). Auch Ulleberg und Rundmo (2003) zeigen, dass durch die stark differierenden Ergebnisse älterer Studien

zum momentanen Zeitpunkt die Rolle von Persönlichkeitsfaktoren unterschätzt wird. Ihrem Ansatz folgend sollten eher indirekte Einflüsse von Persönlichkeitseigenschaften beispielsweise auf die Bewertung der Umwelt untersucht werden, da über die Bewertung das Verhalten beeinflusst wird. In ihrer Studie zeigt sich, dass die Persönlichkeitskonstrukte Sensation Seeking, Normlosigkeit, Altruismus und Ängstlichkeit moderiert über die Risikowahrnehmung und die Einstellung zum Risikoverhalten 70 % der Risikoverhaltensvarianz aufklären. Daraus schlussfolgern die Autoren, dass der Einfluss von Persönlichkeitsaspekten auf Risikoverhalten nicht unterschätzt werden sollte.

Zur Klärung, durch welche Persönlichkeitseigenschaften die Intensität von Risikoverhaltensweisen erklärt werden kann, haben Trimpop et al. (1999) eine Untersuchung mit verschiedenen Persönlichkeitskonstrukten und deren Beziehung zu Risikoverhalten durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Konstrukte „Sensation Seeking“, „Telic Dominance“ und „Tension Risk Adventure“ mit Risikoverhalten zusammenhängen.

Die vorstehenden Ausführungen machen deutlich, dass der Zusammenhang von Persönlichkeitsaspekten bei der Risikowahrnehmung, der Risikobewertung (als Bestandteile der Risikoentscheidung) und schlussendlich auch bei der Betrachtung von Risikoverhalten nicht vernachlässigt werden sollte. Persönlichkeitsaspekte eignen sich jedoch nicht als alleinige Erklärungsaspekte, da ohne die Kenntnis verschiedener Vermittlungsaspekte und ohne die Spezifikation einschlägiger Situationsfaktoren die Aufklärung von Verhaltensunterschieden eher unbefriedigend bleibt (vgl. dazu auch Rheinberg, 2004). Dadurch ist auch erklärbar, warum in vielen Studien, bei denen nicht explizit situationale Variablen berücksichtigt wurden, nur niedrige Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsfaktoren, (wie beispielsweise Sensation Seeking) und Risikoverhalten gefunden wurde.² Nichtsdestotrotz können durch die verschiedenen Konzepte personenseitige Besonderheiten der Anziehungskraft riskanter Situationen modelliert werden.

Einen Überblick zum Zusammenhang von Persönlichkeit und Risiko gibt beispielsweise Weber (2001). Nachstehend werden verschiedene Persönlichkeitsansätze dargestellt, die sich in der bisherigen Forschung als relevant für die Betrachtung von Risiko und Persönlichkeit herausgestellt haben. Zunächst eine Kurzbeschreibung des Konzepts woran sich eine Erläuterung des jeweiligen Konzepts und dessen Beziehung zum Risiko anschließt.

² Eine solche einfache eigenschaftstheoretische Verhaltenserklärung – Besonderheiten im Verhalten werden auf Besonderheiten der Person zurückgeführt – missachtet auch worauf Lewin schon 1946 hingewiesen hat, wonach Verhalten stets eine Funktion der Person und der Situation sei.

Sensation Seeking

Der „Sensation Seeking“-Ansatz, der die Suche nach „Kick“ und „Thrill“ beschreibt, ist das im Bereich der Risikoforschung am intensivsten untersuchte Persönlichkeitskonstrukt (für einen umfassenden Überblick über das Konstrukt „Sensation Seeking“, dessen Konzeption, Operationalisierung und Testung wird auf folgende Arbeiten verwiesen: Gniech, 2002; Gniech et al., 1993; Roth & Hammelstein, 2003b). In die Psychologie wurde der Ansatz zu Beginn der 60er Jahre von Marvin Zuckermann eingeführt:

Nach Zuckermann ist Sensation Seeking ein persönlichkeitspsychologisches Konstrukt, das er als Trait versteht und mit einer Einbeziehung biopsychologischer Ansätze einhergeht (Zuckermann, 1993; nach Brocke et al., 2003).

Maßgeblicher Inhalt des Konzepts ist die Vorstellung, dass es ein optimales Niveau der Stimulation oder auch Aktivierung gibt (vgl. Möller & Huber, 2003), wobei Zuckermann (1968) die Annahme vertritt, dass der Reiz an sich keine Bedeutung hat, sondern dass sich dessen psychologische Bedeutung erst durch Gewohnheiten bzw. Lernerfahrungen ergeben muss. Zuckermann (1979) geht davon aus, dass „High Sensation Seeker“ einen niedrigeren Erregungslevel haben, weswegen sie stark erregende Erlebnisse und Erfahrungen suchen, um ein optimales Niveau der Stimulation erleben zu können, während „Low Sensation Seeker“ ein höheres Erregungsniveau haben und deswegen vergleichsweise weniger neuartige oder erregende Situationen aktiv aufsuchen.

Die Definition des Sensation Seeking wurde im Laufe der Jahre mehrfach überarbeitet, zum Teil als Reaktion auf die nicht unerhebliche Kritik, die das Konzept und vor allem dessen Inventar (Sensation Seeking Scale) immer wieder erfahren hat (vgl. z.B. Arnett, 1994). In seiner bisher letzten Definition versteht Zuckermann (1994) Sensation Seeking als „... trait defined by the seeking of varied, novel, complex, and intensive sensations and experiences, and the willingness to take physical, social, legal and financial risks for the sake of such experiences“ (p. 27).

Seit den 70er Jahren lässt sich ein kontinuierlich ansteigendes Interesse am Konzept des „Sensation Seeking“ beobachten (vgl. Roth & Hammelstein, 2003a, Einleitung), wobei die imposante Fülle an Untersuchungen ein gravierendes Theoriedefizit des Konzepts nicht ausgleichen kann (Rheinberg, 2004). In Zuckermann's biologisch orientiertem Ansatz werden per Fragebogen gemessene Dispositionen auf zentralnervöse bzw. biochemische Prozesse zurückgeführt. Nicht betrachtet wird dabei die theoretische Klärung der Beziehung zwischen Disposition und Verhalten. Es fehlen Bestimmungen, bei welcher Ausprägung des Sensation Seeking welche kognitiven und emotionalen Prozesse angeregt werden, deren Zusammenwirken dann zu einem bestimmten Verhalten führt (vgl. ebd.).

Sensation Seeking und Risiko

Sensation Seeking zeigt starke Zusammenhänge mit Risikoverhalten (vgl. z.B. Horvath & Zuckermann 1993), weshalb die „Bereitschaft physische, soziale, legale und finanzielle Risiken“ einzugehen auch in der Definition nach Zuckermann (1994) enthalten ist. Trimpop (1994) merkt jedoch an, dass beides nicht gleichzusetzen ist, da Sensationssucher nicht in erster Linie die Gefahr anstreben, sondern das Risiko als Preis akzeptieren, den sie für das gewünschte Erregungsniveau zahlen müssen.

Zusammenhänge von Risikoverhalten und Sensation Seeking können in allen Bereichen der Risikoforschung aufgezeigt werden. Beispielsweise wurden im Bereich der Verkehrspsychologie in einer Studie von Rosenbloom (2003) dargestellt, dass Sensation Seeking mit Risikoverhalten in verschiedenen Situationen einhergeht. Interessant bei dieser Studie ist, dass „High Sensation Seeker“ höhere Werte bei Risikoverhaltensweisen haben und „Low Sensation Seeker“ höhere Werte bei der Risikowahrnehmung bzw. Risikobewertung, d.h. sie nehmen Risiken eher wahr und schätzen diese als gefährlicher ein. Weiterhin fühlen sich „High Sensation Seeker“ durch gefährlichere Situationen wie Risikosport, riskante Berufe oder rücksichtsloses Fahren angezogen (Zuckermann, 1994). Letzterer Punkt wird von Rosenbloom und Wolf (2002) noch weiter spezifiziert: „High Sensation Seeker“ treffen riskantere Entscheidungen im Straßenverkehr (nutzen Chancen: fahren bei Gelb und biegen auch bei kleinen Lücken ein), was auch schon von Burns und Wilde (1993) gezeigt wurde.

Problematisch erscheint, dass zwar in verwandten Kulturkreisen ähnliche Ergebnisse gefunden wurden (Australien: Ball et al., 1984; Kanada: Rowland & Franken, 1986; USA: Zuckermann, 1979) – beispielsweise hinsichtlich des Geschlechts (Frauen haben geringere „Sensation Seeking“-Werte als Männer) oder hinsichtlich des Alters (junge Personen, vor allem junge Männer, haben höhere „Sensation Seeking“-Werte) –, während zwischen verschiedenen Kulturräumen beträchtliche Unterschiede bestehen (Möller & Huber, 2003).

Einen Überblick zum Zusammenhang von Sensation Seeking mit gesundheitsbezogenen Risikoverhalten (Schuhmacher & Hammelstein, 2003), mit Verhalten im Straßenverkehr (Herzberg & Schlag, 2003), mit dem Konsum illegaler Drogen (Roth & Petermann, 2003), mit delinquenten Verhalten (Schmidt, 2003) oder von Sensation Seeking in der Medienpsychologie (Burst, 2003) wird im Herausgeberwerk *„Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung“* von Roth und Hammelstein (2003b) detailliert dargestellt.

Risikobevorzugung

Bei den bisher dargestellten Zusammenhängen von Sensation Seeking mit verschiedenen Risikoverhaltensweisen fällt auf, dass eine Suche nach neuartigen oder erregenden Erlebnissen und Erfahrungen nicht die alleinige Begründung für kompetenzerfordernde Aktivitäten sein kann, wie z.B. die Ausübung eines Risikoberufes oder von Risikosportarten. Gerade bei letzterem spielt der „Nervenkitzel“ sicher eine Rolle, jedoch kann diese Komponente die Motivation zur Ausübung riskanter Sportarten nur unzureichend charakterisieren (vgl. Rheinberg, 2004). Nach Rheinberg (2004) haben schon Cohen (1960), Slovic (1962) sowie Kogan und Wallach (1967) auf einen wichtigen Unterschied von Risikosituationen aufmerksam gemacht: Demnach ist entscheidend, inwieweit der Gang der Ereignisse vom Zufall (z.B. bei Roulette) oder von der Person und dessen Kompetenz (z.B. beim Pokern) abhängt. Auf diese Unterscheidung macht auch Bernstein (1996) aufmerksam.

Auch andere Autoren zeigen, dass beispielsweise Stuntmen (Piët, 1988) oder Kletterer (Aufmuth, 1988) versuchen, zufallsabhängige Faktoren soweit wie möglich zu reduzieren. In diesem Sinne hängt ihre körperliche Unversehrtheit wesentlich von ihren eigenen Fähigkeiten ab. Nach Rheinberg (2004) hat man es hierbei mit einer basalen Leistungsthematik zu tun: erfolgreiche Bewährung unter Ernstfallbedingungen. Er postuliert, dass bei der Bevorzugung riskanter Aktivitäten neben dem Sensation Seeking diese zweite Komponente beachtet werden muss. Das beide Komponenten miteinander einhergehen, stellt er an verschiedenen Beispielen dar. Er verweist u.a. auf Kurz (1988), der bei Motorradfahrern und Drachenfliegern gezeigt hat, dass der „Thrill“ bei der Ausübung nur so lange genussfähig erlebt wird, wie man das Gefühl hat, durch die eigene Fähigkeit den Gang der Dinge noch unter Kontrolle zu haben. Bei der Betrachtung der Motivation zu riskanten Aktivitäten sollte nach Rheinberg (2004) zusätzlich zum Sensation Seeking die Komponente der basalen Leistungsthematik beachtet werden. In seinem Konzept der Risikobevorzugung ist sowohl der Aspekt des Sensation Seekings als auch die Unterscheidung zwischen der Bevorzugung zufallsabhängiger oder kompetenzabhängiger Risiken integriert.

Das Konzept der Risikobevorzugung nach Rheinberg (1998, 2004) stellt eine Weiterentwicklung der bisherigen theoretischen Ansätze bei der Betrachtung der Bevorzugung riskanter Aktivitäten dar. Durch die eingeschränkte empirische Validierung kann das Konzept der Risikobevorzugung nach Rheinberg (2004) das „Sensation Seeking“-Konzept jedoch keinesfalls substituieren, sondern allenfalls sinnvoll erweitern.

Kontrolle ("Desire for Control", "Locus of control")

In den vorherigen Ausführungen und vor allem bei der Darstellung des Konzepts der Risikobevorzugung (Rheinberg, 2004) wird deutlich, dass die Kontrollierbarkeit einer Situation mit der Risikobewertung und den daraus resultierenden Risikoentscheidungen einhergeht. Kontrolle wird dabei definiert als die Überzeugung, die Macht zu haben, mit seiner Reaktion das Ergebnis einer Begebenheit beeinflussen zu können (Thompson, 1981; nach Trimpop, 1994). Diese Definition macht deutlich, dass Kontrolle im Zusammenhang mit Risikoverhalten als eine Kombination aus Person und Situation gesehen werden muss.

Bei der Betrachtung des personenseitigen Anteils von Kontrolle werden im Zusammenhang mit Risikoentscheidungen zwei Konzepte hervorgehoben: (a) die Kontrollüberzeugung einer Person (Rotter, 1966) und (b) deren Wunsch nach Kontrolle (Burger & Cooper, 1979).

Konzept der Kontrollüberzeugung (Locus of control)

Das Konzept der Kontrollüberzeugung geht auf Heider (1958) und sein Konzept der Kausalitätsüberzeugung („Locus of Causality“) zurück. Die Weiterentwicklung des Konzepts erfolgt durch Rotter (1966), der eine generalisierte Erwartung postuliert, je nachdem, wen oder was man für ein Ereignis bzw. seine Folgen verantwortlich macht. Er unterscheidet zwischen internaler und externaler Kontrollüberzeugung. Diese internalen und externalen Kontrollüberzeugungen wirken nach Rotter (1966) in konkreten Situationen verhaltensbestimmend. Rotter (1966) hat die Kontrollüberzeugung ursprünglich definiert als die subjektive Überzeugung einer Person darüber, ob sie die Kontrolle über ihre unmittelbare Umwelt und Ereignisse, die für sie selbst persönlich bedeutsam sind, bei sich selbst wahrnimmt („internale Kontrollüberzeugung“) oder sie eher überzeugt ist, dass sie von außen gesteuert wird und wenig Einfluss auf ihr Leben nehmen kann („externale Kontrollüberzeugung“). Rotter bezeichnete seine Theorie als „Soziale Lerntheorie“ mit dem zentralen Konstrukt der Lokation der Kontrolle („Locus of Control“). Personen, die externe Kontrollüberzeugungen aufweisen, erleben Ereignisse eher in Abhängigkeit von komplexen Umweltbedingungen – welche für sie nicht oder nur schwer vorhersagbar sind – also von Glück oder von Zufall. Internal kontrollüberzeugte Personen hingegen schreiben ihre Handlungsfolgen eher den eigenen Eigenschaften oder dem eigenen Verhalten zu.

Eine neuere Weiterentwicklung und Differenzierung der sozialen Lerntheorie Rotters stellt das „Handlungstheoretische Partialmodell der Persönlichkeit“ dar (Krampen, 1987, 1988, 2000). Dieses Modell will eine „systematische und theoretisch fundierte Integration allgemein-psychologischer und persönlichkeitspsychologischer Ansätze“

erreichen (Krampen, 1991, S. 9), da das zentrale Anliegen sowohl der Handlungstheorien als auch der Persönlichkeitstheorien die Vorhersage von Verhalten und Erleben ist. Situationale Determinanten und Persönlichkeitsvariablen werden hier miteinander verbunden, so dass es sich um ein interaktionistisches Modell mit einem konstruktivistischen Hintergrund handelt. Es soll der Beschreibung und Vorhersage von Handlungsintentionen und Handlungen dienen.

Wunsch nach Kontrolle („Desire for Control“)

Einen anderen Ansatz, der sich mit dem Konzept der Kontrolle beschäftigt, stellen Burger und Cooper (1979) vor. Sie gehen davon aus, dass es individuelle Unterschiede in der Motivation von Personen gibt, die Kontrolle über ihr Leben haben zu wollen. Dieses Motiv nennen sie „Desire for Control“ („Wunsch nach Kontrolle“). Die Autoren gehen zwar davon aus, dass das Niveau der Kontrollmotivation sich von Situation zu Situation unterscheidet, postulieren jedoch auch einen generellen Anteil. Sie beschreiben Personen mit hohen „Desire for Control“-Werten als durchsetzungsfähig, entscheidungsfreudig und aktiv. Zudem vermeiden diese Personen unangenehme Situationen. Personen mit niedrigen „Desire for Control“-Werten werden als nicht durchsetzungsfähig, nicht entscheidungsfreudig und passiv beschrieben. Diese Personen fühlen sich wohler, wenn viele ihrer täglichen Entscheidungen von anderen getroffen werden (vgl. ebd.).

In Beachtung des situationalen Anteils am Konstrukt geben Burger und Cooper (1979) an, dass Situationen, die indizieren, dass eine persönliche Beeinflussung der Situation sehr nützlich ist, sich sowohl Personen mit einem hohen als auch Personen mit einem niedrigen „Desire for Control“ gleich verhalten. Ebenso erwarten sie, dass alle Personen in für sie unwichtigen Situationen keinen Wunsch nach Kontrolle haben.

Kontrolle und Risiko

Bei der Durchsicht der Literatur zeigt sich, dass Kontrolle eher als situationale Variable operationalisiert wird. Das Konstrukt „Kontrolle“ findet häufig Anwendung in älteren Studien zu Risikoentscheidungen und Risikoverhalten, die Persönlichkeitsaspekte berücksichtigen. Die Bedeutung der oben beschriebenen Konstrukte „Locus of Control“ und „Desire for Control“ kann nach Trimpop (1994) bei der Erklärung individueller Unterschiede bei Risikoverhaltensweisen im Verkehrsbereich (Bragg & Finn, 1982; Montag & Comrey, 1987), bei Glücksspielen (vgl. z.B. Burger, 1986; Burger & Schnerring, 1982; Burger & Smith, 1985; Strickland et al., 1966) bei der Ausübung von Risikoberufen (Piët, 1987) und bei finanziellen Entscheidungen (vgl. z.B. Strickland et al., 1966; Trimpop, 1994) bestätigt werden.

Der „Anreizfokus“ als Motivation zum Risikoverhalten

Ausgehend von der Annahme, dass sich Menschen besonders engagieren, wenn vorhersehbare Ergebnisse positive Konsequenzen für sie haben, darf nicht übersehen werden, dass es auch eine zweite Anreizquelle gibt: Den Anreiz der im Vollzug der Tätigkeit selbst liegt (vgl. Rheinberg et al., 1997). Diese im Rahmen der kognitiven Wende der 70er Jahre vernachlässigte Anreizquelle fand in den 80er Jahren ihren Weg zurück in die Theoriebildung, als erkannt wurde, dass Alltagshandeln so besser erklärt werden konnte, als durch einen rein rationalistischen Ansatz (vgl. von Cranach et al., 1984; Oerter, 1993; Rheinberg, 1989). Auch bei der Betrachtung von Risikoverhalten, bei dem der Ausgang der Handlung oft nicht abschätzbar ist, zeigt Apter (1994), dass eine zusätzliche Fokussierung auf Tätigkeitsanreize sehr sinnvoll ist.

Zum Ansatz des Anreizfokus wurden drei maßgebliche Konzepte entwickelt: das Konzept des „Target Risk“ von Wilde (1994), die „Reversal Theory“ von Apter (1982, 1994) und das Konzept des „Anreizfokus“ von Rheinberg (Rheinberg et al. 1997). In der Herangehensweise unterscheiden sich die Konzepte maßgeblich, auch wenn den beiden letztgenannten Ansätzen gemein ist, dass zwischen einer Tätigkeitsorientierung oder einer Zweckorientierung unterschieden wird.

In der Risikohomöostasetheorie nach Wilde (2001) ist die Einteilung in *objektive* und *subjektive* Risikokomponenten zentral. Angenommen wird, dass jeder Verkehrsteilnehmer zu jedem Zeitpunkt, während er am Verkehr teilnimmt, zwangsläufig Unfallrisiken ausgesetzt ist und diese auch wahrnimmt. Jeder Verkehrsteilnehmer kann durch eine subjektive Risikokomponente beschrieben werden. Dieser Wert entspricht dem akzeptierten Risiko, welches er für seine Teilnahme am Straßenverkehr in Kauf nimmt.

Der Wert des akzeptierten Risikos ist interindividuell unterschiedlich und wird durch folgende vier Kriterien bestimmt:

- den erwarteten *Nutzen riskanten Verhaltens*, beispielsweise Zeiteinsparung durch schnelles Fahren
- die erwarteten *Kosten riskanten Verhaltens*, beispielsweise schnellerer Verschleiß des Autos
- den erwarteten *Vorteil sicheren Verhaltens*, beispielsweise eine Senkung des Versicherungsbeitrags
- die erwarteten *Nachteile sicheren Verhaltens*, beispielsweise ein unkomfortabler Sicherheitsgurt.

Das akzeptierte Risiko (das „target risk“) wird ständig mit dem wahrgenommenen Risiko der gegenwärtigen Situation verglichen. Nach der Risikohomöostasetheorie beträgt

die vom Verkehrsteilnehmer gewünschte Abweichung zwischen dem akzeptierten und dem wahrgenommenen Risiko Null. Bei Diskrepanzen in der einen oder anderen Richtung finden Korrekturhandlungen statt, um das Risiko in der gewünschten Richtung anzupassen. Diese Korrekturhandlungen wirken sich auf die tatsächliche Unfallrate aus, welche die objektive Risikokomponente darstellt. Das objektive Risiko beeinflusst, zeitlich verzögert, das wahrgenommene Risiko. Aus dieser kurzen Modellskizze lässt sich erkennen, dass das akzeptierte Risiko (die subjektive Risikokomponente) die einzige Größe in dem Regelkreis ist, welche sich durch äußere Eingriffe nicht verändern lässt. Daraus ergibt sich, dass alle externen Einwirkungen in den Regelkreis, die das objektive Risiko ändern sollen, langfristig keine Wirkung zeigen, solange das akzeptierte Risiko davon unbeeinflusst bleibt.

Nach Wilde (1974) ist die Höhe des akzeptierten Risikos eher *personenabhängig* (Situationen überdauernd).

In der „Reversal Theory“ geht Apter (1982, 1994) von einem Gesamtsystem aus Persönlichkeit, Motivation und Emotion aus. Dabei postuliert er eine Kombination aus Persönlichkeitseigenschaften und Situationsbedingungen. So kann eine Person eher zweckorientiert („telic“) oder tätigkeitsorientiert („paratelic“) sein. Mit diesen Zuständen geht nach Apter ein unterschiedliches Arousal einher, wie es auch im „Sensation Seeking“-Ansatz von Zuckermann (1979) postuliert wird. Auf Grund äußerer Umstände oder intrapsychischer Zustände kann es zu sprunghaften Wechseln zwischen diesen Zuständen kommen (sog. „reversals“). Apter (1994) vertritt die Annahme, dass man die Anreize bevorzugt, die zum momentanen Zustand passen. Gleichwohl gibt er an, dass Erlebnisse nur so lange genussvoll sind, wie man sich im Zustand tätigkeitszentrierter Motivierung befindet. Im Zustand der zweckorientierten Motivierung sollen Personen dagegen alles tun, um Risikoerlebnisse zu vermeiden (vgl. Rheinberg, 2004). Andererseits wird gezeigt, dass paratelic dominante „Arousal-Seeker“ stärkere Zusammenhänge als telic dominante „Arousal-Avoider“ – beispielsweise mit Risikosportarten (Chirivella & Martinez, 1994; Kerr, 1991; Kerr & Svebak, 1989) – zeigen.

Das dritte Konzept ist der „Anreizfokus“ nach Rheinberg (1989, 1997), welches als eine Erweiterung des kognitiven Handlungsmodells nach Heckhausen entwickelt wurde. Die Tätigkeitszentrierung wird bei Rheinberg als eine motivationale Komponente verstanden, wobei er nicht davon ausgeht, dass Tätigkeitszentrierung und Zweckorientierung als gegensätzliche Konzepte zu verstehen sind, sondern, dass beide durchaus zusammen auftreten können. Gleichwohl postuliert er, dass es eine Art metamotivationalen Zustand gibt, in dem Sinne, dass sich einige Personen in verschiedenen Handlungskontexten mehr als andere über Tätigkeitsqualitäten oder über den erreichbaren Nutzen ansprechen lassen (vgl. Rheinberg, 1997). Offen bleibt dennoch die theoretische

und empirische Klärung, inwieweit sich die Bevorzugung eines bestimmten Anreizes als Persönlichkeitseigenschaft auffassen lässt und welche Beziehung beispielsweise zur „Sensation Seeking“-Disposition besteht (vgl. Rheinberg, 2004).

Im Vergleich der Konzepte zeigt sich, dass das Konzept des „Target Risk“ die Anreizbevorzugung nicht in Tätigkeits- und Zweckanreize unterteilt. In der „Reversal Theorie“ (Apter, 1982, 1994) hingegen sind neben der Anreizbevorzugung noch eine Reihe anderer Themen verankert; dies zeigt sich vor allem in der Operationalisierung des Ansatzes in der „Telic-Dominance Scale“ nach Murgatroyd et al. (1978) sowie der neueren „Paratelic-Dominance Scale“ von Cook und Gerkovich (1993), die inhaltlich mit ganz anderen Konzepten – wie beispielsweise mit dem „Sensation Seeking“-Ansatz nach Zuckermann (1979) – verwandt sind. Dies ist auch kongruent mit den Ergebnissen von Anderson und Brown (1987). Das Konzept des „Anreizfokus“ nach Rheinberg et al. (1997) scheint den Ansatz des Anreizfokus theoretisch so zu erfassen, dass der Fokus eher auf die theoretische Prägnanz als auf die Breite der bisherigen Anwendung gelegt wird, auch wenn die oben beschriebenen Einschränkungen nicht zu vernachlässigen sind.

Regulatorischer Fokus

Ein weiteres beachtenswertes Konzept ist der „Regulatorische Fokus“ nach Higgins (1996). Inhaltlich greift Higgins in seinen Forschungen ähnliche Aspekte wie Carver und Scheier (1990, 1992) auf, die zwischen Annäherungs- und Vermeidungsverhalten bei Personen unterscheiden, und unterscheidet zusätzlich zu diesen motivationalen Grundprinzipien zwischen zwei Arten, erwünschte Endzustände zu erreichen. Die Rede ist hier von zwei selbstregulatorischen Foci bzw. zwei Strategien, sich normativen oder idealen Zielen anzunähern. Die „Regulatory Focus Theory“ von Higgins (1996) versucht, als eine Art Selbstregulationstheorie zu beschreiben, welche Prozesse zu welchen Verhaltensweisen oder zu welchen affektiven Reaktionen führen.

Wenn eine Person sich bei ihrer Zielerreichung überwiegend von der Vorstellung leiten lässt, welche Eigenschaften andere von ihr erwarten – den so genannten „ought-self-guides“ – spricht Higgins (1996) vom Preventionfokus. Damit einher gehen Bedürfnisse nach Schutz, Sicherheit und das Vermeiden von Verlusten (vgl. Higgins & Spiegel, 2004). Lässt sich die Person überwiegend von Vorstellungen über Eigenschaften leiten, die man idealerweise selbst inne haben möchte bzw. andere einem zuschreiben – den so genannten „ideal-self-guides“ –, wozu beispielsweise Hoffnungen, Wünsche oder Sehnsüchte gezählt werden können, verwendet Higgins (1996) den Begriff des Promotionfokus. Damit gehen Bedürfnisse nach Selbstverwirklichung, der Maximierung positiver Ereignisse und das Erreichen von Gewinnen einher (vgl. Higgins & Spiegel, 2004).

Zudem wird von Higgins (1996; vgl. auch Pennington, 2003) dargestellt, dass der jeweilige Fokus, dem man unterliegt, innerhalb einer Person situational bedingt variiert, z.B. durch die Art der Aufgabenstellung. Beim „Regulatory Focus“-Konzept wird demnach von einer dispositionalen und einer situationalen Komponente ausgegangen. Beispielsweise kann die Ausprägung der dispositionalen Komponente auf Grund unterschiedlicher Erziehungsstile der Eltern entstehen (Higgins & Silberman, 1998). Die Ausprägung der situationalen Komponente kann über das Framing der Aufgabe selbst, wie z.B. das In-Aussicht-Stellen von Gewinnen und Verlusten, beeinflusst werden (vgl. Crowe & Higgins, 1997; Förster et al., 1998). Über die Interaktion des dispositionalen und situativen Anteil des regulatorischen Fokus liegen derzeit keine eindeutigen Befunde vor (vgl. Werth & Förster, 2007 – auch für einen Überblick der derzeitigen Befundlage zum „Regulatory Focus“).

Regulatory Focus und Risiko

Das Ausmaß, in dem Personen bereit sind, Risiken einzugehen, unterscheidet sich je nach regulatorischen Fokus (vgl. Werth & Förster, 2007). „Promotion“-fokussierte Personen weisen im Vergleich zu „Prevention“-fokussierten Personen ein risikoreicheres Verhalten auf. So zeigt beispielsweise eine Untersuchung von v. Crowe und Higgins (1997), dass „Promotion“-fokussierte Personen risikofreudigere Entscheidungen treffen, die mit einer stärkeren Generierung von Handlungs- und Entscheidungsalternativen einhergehen und zudem bei den „Promotion“-fokussierten Personen eine höhere Fehleranzahl beobachtet wurde. Diese Zusammenhänge zwischen Risikoverhalten und dem „Regulatory Focus“ berichten auch Förster und Friedmann (2003). Gleichsam konnten Förster und Friedmann (2003) zeigen, dass auf Grund der beschriebenen unkonventionelleren Lösungssuche die „Promotion“-orientierten Personen eine ausgeprägtere Kreativität aufweisen. „Prevention“-fokussierte Personen sind stark auf herkömmliche bzw. gewohnte Lösungswege orientiert und zeigen vergleichsweise weniger Kreativität. Bei Investmententscheidungen investieren Personen im Preventionfokus konservativer während Personen im Promotionfokus eine höhere Risikoakzeptanz aufweisen (vgl. Zhou & Tuan Pham, 2004). Im Verkehrsbereich, beispielsweise bei computergestützten realistischen Fahrsimulationen, neigen Personen im Preventionfokus eher zu sicherheitsorientiertem Fahrverhalten, d.h. sie bremsen früher als Personen im Promotionfokus (Werth & Förster, in press), was einmal mehr zeigt, dass sich Personen im Promotion- und im Preventionfokus unterschiedlich risikoreich verhalten.

Resümee: längsschnittliche Aspekte bei der Betrachtung von Persönlichkeit und Risiko

In der Durchsicht der Literatur fällt auf, dass die bisher beschriebenen Forschungsergebnisse weitestgehend auf querschnittlichen Daten beruhen. Begründet wird dies mit dem allgemeinen Verständnis von Persönlichkeit als zeitlich überdauerndes Konstrukt, wie zu Beginn dieses Abschnittes dargestellt wurde. In diesem Sinne könnten zwar längsschnittliche Aspekte bei Persönlichkeitsveränderungen über die Lebensspanne betrachtet werden, bei der Betrachtung wiederholter Risikoentscheidungen ist jedoch ein längsschnittlicher Fokus nur unter Umständen gewinnbringend.

Zusammenfassung: Persönlichkeit und Risiko

In den voranstehenden Ausführungen wurde dargestellt, dass bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen allgemeine und spezielle Aspekte der Persönlichkeit wichtig und nicht zu vernachlässigen sind. Zu beachten ist dabei, dass Persönlichkeitsaspekte als zeitlich relativ stabile Konstrukte konzipiert sind, wodurch eine explizite Betrachtung längsschnittlicher Aspekte nicht zielführend erscheint, es sei denn, dass mit einer längsschnittlichen Perspektive Betrachtungen über die Lebensspanne hinweg gemeint sind.

Die verschiedenen Konstrukte, die im Zusammenhang mit Risiko dargestellt wurden, beleuchten unterschiedliche Facetten des personenseitigen Anteils von Risikoentscheidungen und Risikoverhalten, weshalb nicht von einer generellen Risikopersonlichkeit auszugehen ist. Aus diesem Grund erscheint es wichtig bei der Bildung eines Rahmenmodells für die Betrachtung von Risikoentscheidungen verschiedene Aspekte der Persönlichkeit zu betrachten.

In Beachtung der verschiedenen Forschungsergebnisse, die in diesem Abschnitt dargestellt wurden, hat sich die Relevanz der folgenden Persönlichkeitsansätze bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen herausgestellt:

- Das Konzept des „Sensation Seeking“
- Das Konzept der „Risikobevorzugung“
- Das Konzept der „Kontrollüberzeugung“ („Locus of Control“)
- Das Konzept des „Wunsches nach Kontrolle“ („Desire for Control“)
- Das Konzept des „Anreizfokus“ (bzw. „Target Level“)
- Das Konzept des „Regulatorischen Fokus“ („Regulatory Focus“)

Nicht zu vernachlässigen sind jedoch die dargestellten Einschränkungen des Erklärwerts von Persönlichkeitskonstrukten bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen. Anhand der allgemeinen Entwicklung der Persönlichkeitsforschung und im Speziellen

des Forschungsbereichs „Risiko und Persönlichkeit“ konnte gezeigt werden, dass die Beachtung situationaler Variablen zentral ist, was auch die Diskussionen zur Domänenspezifität von Risikoverhalten bestätigen (vgl. Kap. 1). Bei Nichtbeachtung situationaler Variablen ist die Untersuchung des personenseitigen Anteils von Risikoentscheidungen wenig aussagekräftig.

Den Fragen, WIE situationale Variablen Risikoentscheidungen beeinflussen und WELCHEN Konstrukten dabei besondere Bedeutung zukommt, wird im nachfolgenden Abschnitt „Situation und Risiko“ nachgegangen.

3.2.2 Situation und Risiko

Wie im Kapitel 1 und im vorherigen Abschnitt dargestellt, bildet die Situation den Rahmen für eine Risikoentscheidung. In diesem Sinne stellt sich bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen nicht die Frage der Relevanz von Situationsfaktoren im Allgemeinen, sondern die Bemühungen gehen eher dahin, den Begriff der Situation fassbar zu machen, beispielsweise durch die Kategorisierung verschiedener Situationen, mit dem Ziel, Risikoentscheidungen verschiedener Personen miteinander vergleichen zu können (vgl. Kap. 2: „Psychometrische Sichtweise“). Eine andere Möglichkeit ist die Herstellung bestimmter situationaler Bedingungen, in deren Rahmen Verhalten von Personen untersucht wird (vgl. Kap. 2: „Experimentelle Sichtweise“).

Für die Erstellung des Rahmenmodells für Risikoentscheidungen gilt es, solche Situationsfaktoren zu extrahieren, deren Entscheidungsprädiktion sich in verschiedenen Untersuchungen gezeigt hat. Im Hinblick auf eine empirische Überprüfung des Rahmenmodells ist neben der Darstellung der Einflussgrößen verschiedener situationaler Variablen von Risikoentscheidungen zudem von Interesse, welche Möglichkeiten der Operationalisierung in der Literatur vorgestellt werden. Daher werden folgend verschiedene Situationsvariablen und deren Einfluss auf Risikoentscheidungen vorgestellt.

Mellers et al. (1998) geben in ihrem Review *„Judgement and decision making“* einen Überblick darüber, welche situationalen Faktoren Risikoentscheidungen stark prägen. Demnach ist einer der wesentlichsten Einflussfaktoren, der von Slovic (1972) als „Konkretheitsprinzip“ bezeichnet wurde, dass Personen oft Informationen so nutzen, wie sie diese erhalten haben, d.h. die Information wird unter dem dargebotenen Fokus bewertet. Diese situationale Variable wird als „Framing“ der Entscheidung bezeichnet. Des Weiteren finden Risikoentscheidungen nicht in einem Vakuum statt, sondern sie werden vom Kontext der Entscheidung beeinflusst. Der Begriff „Kontext“ umfasst in diesem übergeordneten Sinne alle situationalen Merkmale, wozu beispielsweise auch vergangene Erfahrungen zählen. Im engeren Sinne bestimmt der Kontext der Entscheidung primär die Präferenz des Entscheiders, d.h. ein Entscheidungsproblem wird in

unterschiedlichen Entscheidungskontexten, unabhängig von Vorerfahrungen oder anderen Einflüssen, anders entschieden. Zwei weitere wichtige Kontextvariablen sind nach Mellers et al. (1998) die Ambiguität und das Risikoniveau der Entscheidung. Diese zwei Variablen bestimmen beide die Unsicherheit bzw. das Risiko der Entscheidung, die gemäß der Autoren durch das Ausmaß bestimmt wird, in dem die Wahrscheinlichkeitsinformationen der Risikoentscheidung unvollständig sind.

Die Beeinflussung der Risikoentscheidung durch das Framing und den Entscheidungskontext sowie durch die Ambiguität und das Risikoniveau der Entscheidung werden im Folgenden detaillierter erläutert.

Das Framing einer Entscheidung und der Entscheidungskontext

Das Framing einer Entscheidungssituation und der Kontext, in der die Entscheidung getroffen wird, sind zwei situationale Aspekte, die das Entscheidungsverhalten einer Person beeinflussen (Kühberger, 1998; Kühberger et al., 1999), z.T. auch so stark, dass interindividuelle Differenzen – im Sinne eines Persönlichkeitsansatzes (vgl. Abschnitt 3.2.1) – unterdrückt werden (Weber, 2001). Die Bedeutung dieser Faktoren wurde initial im Rahmen der „Prospect Theory“ (PT) nach Kahnemann und Tversky (1979) hervorgehoben.

Die Autoren zeigen in ihren Untersuchungen, dass Personen sich nicht gemäß der Vorhersagen der „Expected Utility Theorie“ entscheiden, sondern zu systematischen Verletzungen der normativen Prinzipien neigen und in diesem Sinne nicht rational handeln (vgl. Schmook et al., 2002). Die PT macht eine Reihe von Annahmen über das Editieren eines Entscheidungsproblems und der subjektiven Evaluation von vorgegebenen Werten und Wahrscheinlichkeiten. Zum einen wird postuliert, dass die Ergebnisse der Alternativen als Gewinne oder Verluste in Bezug zu einem subjektiven Referenzpunkt bewertet werden, dessen Position von persönlichen Erfahrungen und dem Entscheidungskontext abhängig ist. Die zweite wichtige Annahme bezieht sich darauf, wie gegebene Werte (z.B. Geldbeträge) von Handlungsergebnissen subjektiv bewertet werden. Die Autoren postulieren eine S-förmige subjektive Wertfunktion („value function“) mit konkavem Verlauf im Bereich von Gewinnen und einem konvexen und steileren Verlauf im Bereich von Verlusten. In der dritten Annahme werden ferner Hypothesen über die Beurteilung von Wahrscheinlichkeiten formuliert („weighting function“). Für die vorliegende Arbeit sind insbesondere die ersten zwei Annahmen der PT von Bedeutung.

In Anlehnung an Fagley (1993) ist die genaue Definition der mit den Annahmen verbundenen Effekte zentral. „Framing“ bezeichnet die unterschiedliche Darstellung ein und desselben Entscheidungsproblems, indem einmal die positiven Aspekte und einmal die negativen Aspekte der Situation hervorgerufen werden. Von einem „Framingef-

fekt“ wird dann gesprochen, wenn allein die unterschiedliche Darstellung der Ergebnisse zu einer Präferenzumkehr führt. Bei der zweiten Annahme wird zwischen Entscheidungen im Gewinnkontext (Entscheidungen zwischen verschiedenen Gewinnalternativen) und Entscheidungen im Verlustkontext (Entscheidungen zwischen verschiedenen Verlustalternativen) unterschieden. Wenn der objektive Wechsel der Problemdomäne (Gewinn- vs. Verlustkontext) zu einer Umkehr der Präferenz führt, sprechen Kahnemann und Tversky (1979) von einem „Reflektionseffekt“.

Gemäß der PT wird davon ausgegangen, dass sich Personen im Gewinnkontext eher risikoaversiv und im Verlustkontext eher risikoreich und im Gewinnframing eher risikoaversiv und im Verlustframing eher risikoreich entscheiden. Zahlreichen Studien haben diese Effekte untersucht und sind z.T. zu unterschiedlichen Ergebnissen gekommen (für einen Überblick siehe Kühberger, 1998; Kühberger et al., 1999).

Dabei zeigt sich, dass verschiedene Rahmenbedingungen das Auftreten von Framing- und Reflektionseffekten begünstigen oder hemmen:

Schmook et al. (2002) stellen in Anlehnung an Miller und Fagley (1991) dar, dass Framingeffekte nur nachgewiesen werden konnten, wenn keine Begründung für die Entscheidung verlangt wurde. Im Weiteren beeinflusst die Höhe der Wahrscheinlichkeit die Ausprägung von Framing- und Reflexionseffekten. Die Autoren zeigen in Bezug auf Hershey und Schoemaker (1980a), dass es im Verlustkontext bei zunehmenden Wahrscheinlichkeiten zu einer Verstärkung des Reflexionseffekts kommt, während zunehmende Wahrscheinlichkeiten im Gewinnkontext zu einer Abschwächung des Effekts führen. Mellers et al. (1997) zeigen, dass die nicht erhaltene Ergebnialternative einen größeren Einfluss auf das Entscheidungsverhalten der Person haben kann als das erhaltene Ergebnis selbst. Sie manipuliert diese Einschränkung, indem sie Szenarien separat für den Gewinn- und Verlustkontext entworfen hat und der Gegenwert zu Gewinn und Verlust jeweils „Null“ ist. Die separate Darstellung des Entscheidungsproblems jeweils im Gewinn- oder Verlustkontext ist das gängige Vorgehen zur Untersuchung von Reflektionseffekten.

Eine systematische Analyse zu verschiedenen Einflüssen auf Framingeffekte wird von Kühberger (1998) vorgelegt. In einer Metaanalyse untersucht er 136 verschiedene Studien zum Framing von Entscheidungen, mit folgenden Ergebnissen:

- *Risikocharakteristiken*

Die Qualität des Risikos und die Anzahl der Risikooptionen beeinflussen das Framing. Im Rahmen der PT werden Framingeffekte für Situationen postuliert, die eine Entscheidung zwischen einer sicheren und einer unsicheren Option verlangen. Schwierigkeiten entstehen bei Entscheidungssituationen, die eine risikoarme und eine risikoreiche Option anbieten, da die Entscheidung, welche der beiden

die risikoreiche und welche die risikoarme Alternative ist, oft nicht klar definiert werden kann. Intensiviert wird dieser Aspekt bei der Auswahl aus mehreren Optionen, die Unterschiede im Risikoniveau aufweisen. Welche Option risikoreicher oder risikoärmer für eine bestimmte Person ist, kann nicht exakt spezifiziert werden. Diese Information müsste von der Person erfragt werden.

- *Explizite und implizite Gewinne und Verluste*

Das explizite Framing einer Entscheidungssituation, die Darstellung des Problems als Gewinn oder Verlust, führt bis auf wenige Ausnahmen zu guten Darstellungen des Framingeffekts. Im Kontrast dazu können indirekte Manipulationen, die ähnlich zu Situationen des täglichen Lebens sind, auch Einflüsse des Framings darstellen.

- *Domänenspezifität oder Domänengeneralisierung*

Bezüglich des Framingeffekts können keine Unterschiede zwischen verschiedenen Domänen gefunden werden. Allerdings wird angemerkt, dass die vorgenommene Domänenunterscheidung in der referierten Metaanalyse ad-hoc gemacht wurde, ohne Bezug zu einer üblichen Unterscheidung, wodurch die hier vorgenommene Unterscheidung auch zu detailliert gewesen sein kann.

- *Novizen vs. Experten*

Das Argument, dass Experten immun gegen Framing sind, kann nicht bestätigt werden. Jedoch zeigen Experten weniger hohe Framingeffekte als Novizen.

- *Heterogenität*

Die Analysen zeigen, dass es keinen homogenen Framingeffekt gibt. Unterschiede bestehen hinsichtlich individueller Differenzen, wie Alter, Geschlecht, Kultur oder Sprache und allgemeiner kognitiver Dimensionen, wie Motivation, Emotion, Wissen, Wahrnehmung, Gedächtnis und Kognition.

- *Wahrnehmung als Gefahr oder Möglichkeit*

Die Wahrnehmung der Entscheidungsoption als Gefahr oder Möglichkeit konfundiert die Ausprägung des Framings, und bestimmt die Konditionen, unter welchen Gewinne risikoaversives Verhalten und Verluste risikoreiches Verhalten begünstigen bzw. hemmen.

Resümierend zeigt sich, in Abhängigkeit von verschiedenen Rahmenbedingungen, dass das Framing einer Risikoentscheidung sowie der Kontext, in dem diese Entscheidung getroffen wird, das Entscheidungsverhalten der Person beeinflussen. Obgleich beide Effekte unterschiedliche Aspekte der Situationsdarstellung fokussieren, sind die Vorhersagen des risikoaversiven Verhaltens in Gewinnkontext bzw. im Gewinnframing und des risikoreichen Verhaltens im Verlustkontext bzw. im Verlustframing allenfalls analy-

tisch trennbar (vor allem durch die intendierte Manipulation des Entscheidungsproblems). Zur Klärung der spezifischen Anteile beider Effekte scheint eine gemeinsame Untersuchung zielführend, die zudem auch potentielle Interaktionen der Effekte betrachtet.

Interaktion Framingeffekt und Reflektionseffekt

Wie Framing- und Reflektionseffekte interagieren wurde bisher wenig untersucht (vgl. Betsch & Kraus, 1999). Hinsichtlich der Rahmenbedingungen des Zusammenwirkens wird zunächst von Schmook et al. (2002) dargestellt, dass die persönliche Relevanz einer Entscheidung ein wichtiger Aspekt ist. Ebenso führen sie eine Studie von Roszkowski und Snelbecker (1990) an, die zeigt, dass sowohl bei Gewinnen als auch bei Verlusten, Entscheidungen über Geldanlagen mit fremdem Geld vorsichtiger getätigt werden.

Eine direkte Betrachtung des Interaktionseffekts von Framing- und Kontextmanipulationen wird von Kühberger et al. (1999) im Rahmen einer Metaanalyse vorgestellt, wobei sich ihre Analysen nur auf Studien beziehen, die eine Variation des „Asian Disease“-Paradigmas nach Kahnemann und Tversky (1979) untersuchen. Die Autoren kommen zu folgenden Ergebnissen:

- Bei einem Gewinnframing entscheiden Personen eher risikoavers und im Verlustframing risikoreich.
- Bei der Betrachtung der Interaktion mit dem Kontext, in dem die Entscheidung gefällt wird, zeigt sich, dass im Gewinnkontext, unabhängig von Gewinn- oder Verlustframing, die Entscheidung als Gewinn betrachtet wird und im Verlustkontext als Verlust.
- Kühberger et al. (1999) zeigen jedoch, dass Gewinnframing immer mit risikoaversiven Verhalten einhergeht und Verlustframing mit risikoreichen Verhalten, woraus sie schlussfolgern, dass der Framingeffekt den Kontexteffekt überlagert und zudem auch den größeren Varianzanteil der analysierten Daten erklärt.

Die Heterogenität der dargestellten Ergebnisse von Kühberger et al. (1999), aus denen keine endgültigen Wirkzusammenhänge extrahierbar sind, ist auch darauf rückführbar, dass nur ausgewählte Studien – beispielsweise von Highhouse und Paese (1996) oder von Betsch und Kraus (1999) – beide Effekte auf einmal untersucht haben, wobei zu meist ein „between-subject-design“ verwandt wurde. Zudem zeigen Betsch und Kraus (1999), dass Framingeffekte bei der Darstellung der vollständigen Alternativen verschwinden. Sie schlussfolgern aus diesen Ergebnis, dass Framingeffekte eventuell nicht durch Referenzpunktverschiebungen entstehen, sondern als Salienzeffekte interpretiert werden können.

Ambiguität

Weiterhin spielt die Darstellung des Risikos und damit die Wahrnehmung von Wahrscheinlichkeiten eine wichtige Rolle bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen (vgl. Bruine de Bruin et al., 2000; Lopes, 1984, 1987; Mellers et al., 1997). Nach Lauriola et al. (2007) werden Entscheidungen, deren Optionen durch „Unsicherheit über die Unsicherheit“ charakterisiert sind, beispielsweise durch die Unkenntnis über die Wahrscheinlichkeitsverteilung, als „ambigue“ bezeichnet. Die Autoren (ebd.) stellen dies auch als ein entscheidendes Element realer Entscheidungen des täglichen Lebens dar. In der Realität werden Risiken nicht unbedingt in einer wahrnehmungstheoretischen und objektiven Weise wahrgenommen (vgl. Schmook, 2004). Oftmals sind Wahrscheinlichkeiten im realen Leben überhaupt nicht bestimmbar, d.h. im Alltag sind Unsicherheiten eher oberflächlich und vage bekannt. Die Ambiguität oder Unsicherheit über Risiken ist damit ein beherrschendes Element realer Entscheidungssituationen (vgl. Kühberger, 1994).

Im Kontext der vorliegenden Arbeit ist zunächst von Interesse, welche Ansätze in der bestehenden Literatur präsentiert werden, um die Ambiguität einer Entscheidung zu beeinflussen. Frisch und Baron (1988) bemerken dazu: „We stress the subjective nature of ambiguity because all probability judgements reflect missing information“ (p. 152). Allerdings zeigen zahlreiche Studien, dass das Niveau der Ambiguität beeinflusst werden kann, wie nachstehend dargestellt wird.

In der Entscheidungsforschung ist die Darstellung eines Entscheidungsproblems in Anlehnung an das sogenannte „Gambling Paradigm“ dominant (vgl. Betsch, 2005). Dabei werden zumeist die Wahrscheinlichkeiten als Zahlen präsentiert, wodurch objektiv gesehen keine Unsicherheiten über die Wahrscheinlichkeit des Eintretens des Ergebnisses bestehen. Diese Art der Darstellung ist sehr abstrakt und zudem wenig ökologisch valide, jedoch ermöglicht sie durch den hohen Abstraktionsgrad die Prüfung spezifischer Effekte, wie z.B. die Überprüfung des Einflusses eines positiven oder negativen Framings auf das Entscheidungsverhalten der Person (Schmook, 2004). Interessanterweise ist schon mit kleinen Änderungen der Abstraktionsgrad der Entscheidungsaufgabe beeinflussbar. Fischer und Jungermann (1996) zeigen, dass die Präsentation der Wahrscheinlichkeiten in verbaler Form – wie z.B. „ziemlich wahrscheinlich“ – die Unsicherheiten über die Wahrscheinlichkeit des Eintretens des Ergebnisses erhöht und damit auch die Ambiguität der Entscheidungsaufgabe.

Eine weitere Variante der Situationsdarstellung zeigt Mellers et al. (1997) in ihren Studien zu affektiven Komponenten des Entscheidungsverhaltens auf. Für die Darstellung des Entscheidungsproblems wählt sie ein Kreisdiagramm, wobei die jeweiligen Entscheidungsoptionen, zu gewinnen bzw. nicht zu gewinnen, unterschiedlich farbig dar-

gestellt werden. Die Art der Darstellung geht im Gegensatz zum „Gambling Paradigm“ mit einer Erhöhung der Ambiguität einher, da die Darstellung im Kreisdiagramm größer ist, d.h. die genaue Wahrscheinlichkeit der jeweiligen Entscheidungsoptionen ist nicht bestimmbar (vgl. Mellers et al., 1997), wodurch die „Unsicherheit über die Unsicherheit“ (vgl. Lauriola et al., 2007) zunimmt. Aufbauend auf der Kreisdarstellung werden weitere Varianten vorgestellt, um die Ambiguität des Entscheidungsproblems zu erhöhen. Hönemann (2000) legt über einen Teil des Kreisdiagramms eine Verdeckung, so dass genau eine der beiden Sektorengrenzen abgedeckt ist. Dadurch kann die Größe der Gewinnfläche nicht mehr zuverlässig abgeschätzt werden, die Stärke der Ambiguität lässt sich stufenlos über die Größe der Verdeckung festlegen und zudem kann das Ambiguitätsniveau präzise in Prozentwerten angegeben werden. Festzuhalten bleibt, dass mit der Darstellung des Entscheidungsproblems als Kreisdiagramm ein höheres Ambiguitätsniveau einhergeht und, gemäß der obigen Diskussion zu Ambiguität und Realität von Entscheidungen, damit auch mit einer höheren ökologischen Validität.

Aus anderen Untersuchungen, die das Ziel verfolgen, realitätsnahe Entscheidungen abzubilden, kann eine weitere Darstellung von Wahrscheinlichkeiten bei Risikoentscheidungen extrahiert werden. Lopes (1984) zeigt, dass mit der Einführung von Verteilungen im Sinne von Lorenzkurven eine experimentelle Modellierung von Wahrscheinlichkeiten möglich ist. Sie führt an, dass bei Entscheidungen im Realkontext nicht nur eine Entscheidung zwischen „schwarz und weiß“ möglich ist, sondern dass Personen die Einschätzungen des Risikos auf verschiedene Arten kumulieren. Die Personen erhalten verschiedene Verteilungen von Losen zur Auswahl. Mit der Entscheidung für eine Verteilung haben sie jedoch keinen Ausblick auf einen konkreten Gewinn, sondern auf die Ziehung eines Loses aus der Verteilung, das dann einen bestimmten Wert hat. Diese Art der Darstellung hat, hinsichtlich der „Unsicherheit über die Unsicherheit“ (vgl. Lauriola et al., 2007) ein hohes Ambiguitätsniveau und damit, wie auch von Lopes (1984) gefordert, eine hohe ökologische Validität.

Weiterhin geht Lopes (1984) davon aus, dass mit der Darstellung des Entscheidungsproblems in Form von Losverteilungen unterschiedliche Risikoniveaus modelliert werden können, was die Abgrenzung der Ambiguität einer Entscheidung zum Risikoniveau einer Entscheidung problematisiert. Lauriola et al. (2007) bemerken dazu, dass dieselbe Manipulation sowohl die Ambiguität als auch das Risikoniveau einer Entscheidung beeinflussen kann, wobei sie Risikoniveau und Ambiguität dahingehend unterscheiden, dass sie unterschiedliche Aspekte der Unsicherheit betrachten. Das Ergebnis der gemeinsamen Beeinflussung führen sie auf die Existenz eines stabilen Persönlichkeitsfaktors zurück und empfehlen statt der Betrachtung einer generellen dispositionalen Risikoeinstellung eher die Unterscheidung zwischen Personen, die Risiken eingehen,

um Gewinne zu erzielen, und Personen die Risiken eingehen, um Verluste zu vermeiden. Eine ähnliche Schlussfolgerung hat Lopes (1984, 1987) gezogen, die auf die Beachtung dispositioneller Unterschiede hinweist. Im Rahmen ihrer S/PA-Theorie („Security/Potential Theory“) postuliert sie eine dispositionale Fokussierung auf Gewinn oder Verlust, in dem Sinne, dass Risikovermeider schlechte Ergebnisse stärker gewichten, während Risikosucher eine stärkere Gewichtung guter Ergebnisse durchführen.

Die Diskussion dispositioneller Aspekte wird an dieser Stelle nicht weiter verfolgt; im Fokus der Betrachtungen dieses Abschnittes steht nachfolgend welche Art der Unsicherheit das Risikoniveau einer Entscheidung ausmacht.

Risikoniveau

Bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen ist das Risikoniveau des Entscheidungsproblems zentral. Problematisch ist die Bestimmung des Risikoniveaus, da im subjektiven Sinne Risiko nicht gleich Risiko ist, wie bereits an verschiedenen Stellen dargestellt wurde.

Nach Jungermann et al. (2005) gibt es verschiedene Varianten von Unsicherheit. Beispielsweise ist entscheidend, ob die Person die Ursache der Unsicherheit einer bestimmten Situation auf externe oder interne Ursachen rückführt. Bei einem Glücksspiel, wo die relativen Häufigkeiten der Ereignisse bekannt sind, wird die Unsicherheit im Sinne der frequentistischen Unsicherheit oft darauf zurückgeführt, dass der Zufall das Eintreten des Ergebnisses bestimmt. Weiterhin entscheidend für die Wahrnehmung von Unsicherheit ist die Kontrollierbarkeit der Situation, wobei sich die Unsicherheit darauf beziehen kann, dass man nicht weiß, was man tun soll oder nicht weiß, wie man das, was man will, tun kann (vgl. ebd.). Zudem wurde im Abschnitt 3.2.1 dargestellt, dass die Wahrnehmung des Risikoniveaus interindividuell und zudem intraindividuell unterschiedlich ist (vgl. Trimpop, 1994).

Bei der Untersuchung von Risikoentscheidungen, beispielsweise im experimentellen Kontext, bestehen unterschiedliche Herangehensweisen, je nachdem, ob das *Risikoniveau der Entscheidungsoptionen* oder das *Risikoniveau des Entscheidungsproblems* an sich betrachtet wird.

Die meisten Untersuchungen beschäftigen sich mit dem *Risikoniveau der Entscheidungsoptionen*. Dabei besteht die einfachste Entscheidung, wie im „Gambling Paradigm“ realisiert, zwischen einer sicheren und einer unsicheren Alternative. Je nachdem, ob man sich für die sichere oder die unsichere Alternative entscheidet, wird das Verhalten der Personen als risikoavers oder risikoreich beschrieben. Studien in diesem Bereich untersuchen verschiedene systematische Abweichungen von rationalen Entscheidungsmodellen (beispielsweise Framing- und Reflektionseffekte) und eruieren Einflüs-

se von Rahmenbedingungen (siehe Abschnitt 3.2). Interessanterweise zeigt Kühberger (1998), wie im Abschnitt 3.2 dargestellt, dass die Unterscheidung zwischen zwei unsicheren Entscheidungsoptionen Probleme in der Interpretation offenbart. Die Entscheidung darüber, welche der zwei Entscheidungsoptionen die risikoarme und welche die risikoreiche in der subjektiven Wahrnehmung der Person ist, kann oft nicht klar spezifiziert werden. Dieser Aspekt wird noch verstärkt, wenn die Person sich zwischen mehr als zwei unterschiedlich risikoreichen Alternativen entscheiden soll (vgl. ebd.). Aus diesem Grund sind viele der Untersuchungen so aufgebaut, dass die Entscheidungsoptionen bei einem Entscheidungsproblem vorgegeben sind.

Lopes (1984; vgl. Abschnitt 3.2: „Ambiguität“) hat zur Abschätzung des Risikoniveaus dieses jeweils von den untersuchten Personen einschätzen lassen. Dabei entscheiden sich die Personen jeweils zwischen zwei Lotterien. In Ihren Untersuchungen stellt sie dar, wie das Risikoniveau über die Darstellung von Losen einer Lotterie beeinflusst werden kann. Sie zeigt, dass Lotterien, die viele geringwertige Lose, aber wenig hochwertige Lose haben, als risikoreicher eingestuft werden und Lotterien, die viele hochwertige Lose, aber wenig geringwertige Lose haben, als risikoärmer.

Die dargestellten Beispiele zur Beeinflussung des Risikoniveaus eines Entscheidungsproblems durch die Variation des Risikoniveaus der Entscheidungsoptionen macht deutlich, dass dadurch eine gewisse Vergleichbarkeit, sowohl innerhalb einer Untersuchung als auch zwischen verschiedenen Studien erreicht wird, allerdings wird dadurch auch die Untersuchung anderer Aspekte, wie beispielsweise von Kompensationsverhalten oder Risikohomöostase (vgl. Trimpop, 1994; Wilde, 1982), verhindert. Die Untersuchung dieser Aspekte kann begünstigt werden, wenn die Person ihr Risikoniveau selber wählen kann, wodurch bedingt wird, dass Veränderungen im Risikoniveau unter diesem Fokus nur über die Manipulation des *Risikoniveaus der Entscheidungssituation* an sich erfolgen können.

Trimpop (1994) hat in verschiedenen Untersuchungen gezeigt, dass das Risikoniveau über eine experimentelle Verdopplungswahrscheinlichkeit sehr gut manipuliert werden kann, d.h. dass die Personen die Möglichkeit haben, ihren Rundengewinn zu einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu verdoppeln. In seinen Experimenten verwendet Trimpop (1994) ein AAAAABAB Design zur Manipulation des Risikoniveaus. Dabei bedeutet A eine Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80% und B eine Verdopplungswahrscheinlichkeit von 20%. In diesem Rahmen stellt er eine Möglichkeit vor, kompensatorisch-homöostatische Prozesse in verschiedenen Risikoniveaus zu untersuchen.

Im Detail hat Trimpop (1994) bei der Untersuchung der Risikomotivationstheorie (RMT) gezeigt, dass eine Veränderung des Risikoniveaus eine korrespondierende Kompensationshandlung bewirkt. Die Ergebnisse bestätigen damit zwei der wichtigsten Annah-

men der RMT: den Einfluss situationaler Variablen und die Verhaltensveränderungen bei wahrgenommenen Veränderungen des Risikos. Dieser Effekt wurde von Trimpop mit Trendanalysen untersucht, die größtenteils statistisch bedeutsam waren, und damit die jeweiligen Wechsel der Verdopplungswahrscheinlichkeit widerspiegeln. Mit diesen Analysen hat Trimpop (1994) initial längsschnittliche Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen betrachtet.

Zudem hat Trimpop (1994) überprüft, ob durch die doppelte Belohnung für sicheres Verhalten das „target level of risk“ und ebenfalls die Tendenz Risikoverhalten zu zeigen, verringert wird. Die Ergebnisse indizieren eine starke experimentelle Unterstützung für diese Hypothese. Zusätzlich hat das ABAB Design statistisch bedeutsame Verhaltensunterschiede herbeigeführt, auch bei der DABAB Bedingung (in der DABAB-Bedingung erfolgt die doppelte Belohnung). Damit unterstützen die Ergebnisse die Annahme, dass es zu Kompensation des Verhaltens bei unterschiedlichen Konditionen kommt. Überprüft wird damit auch die Vorhersage der RMT und RHT, die postulieren, dass Incentives ein starkes Motiv für die Reduktion von Risikoverhalten sind. Dabei zeigen die Ergebnisse, dass das „target level of risk“ durch Incentives von höheren wahrgenommenen Gewinnen des sichereren Verhaltens und höheren Kosten des risikoreichen Verhaltens beeinflusst wird. Dadurch wählen Personen eine weniger risikoreiche Strategie.

Resümee: längsschnittliche Aspekte bei der Betrachtung von Situation und Risiko

Die dargestellten Studien und Forschungsergebnisse fokussieren zum Großteil auf die Beantwortung querschnittlicher Fragestellungen, wie beispielsweise die Risikoentscheidung durch die jeweiligen Situationsparameter beeinflusst wird und welche Rahmenbedingungen diese begünstigen oder hemmen. Dies erscheint umso mehr überraschend, da im Großteil der dargestellten Studien dieses Abschnittes mehrere Risikoentscheidungen pro Person erfasst wurden, die jedoch nicht in längsschnittlicher Perspektive ausgewertet wurden. Bei Trimpop (1994) wird jedoch gezeigt, dass bei der Beachtung längsschnittlicher Aspekte beispielsweise untersucht werden kann, wie Veränderungen des Risikoniveaus mit korrespondierenden Kompensationshandlungen einhergehen. Dabei hat er die Veränderungen zwischen den Zeitpunkten darstellen können und nicht nur deren Start- und Endpunkte.

Weiterführende Studien, die sich auch mit situationalen Aspekten auseinandersetzen und ebenfalls bereits vorangegangene Risikoentscheidungen in ihre Betrachtungen einbeziehen, werden im folgenden Abschnitt 3.2.3 dargestellt.

Zusammenfassung: Situation und Risiko

Die dargestellten Befunde dieses Abschnitts illustrieren, dass die Rahmenbedingungen einer Risikoentscheidung diese maßgeblich beeinflussen.

- *Die positive oder negative Darstellung des Entscheidungsproblems*
Die Ausführungen zeigen zunächst, wie die unterschiedliche Darstellung ein und desselben Sachverhalts gewisse Verhaltenstendenzen fördert und durch welche Rahmenbedingungen diese verstärkt oder gehemmt werden. Dieser Effekt wird als „Framingeffekt“ bezeichnet.
- *Der Kontext, in dem die Entscheidung getroffen wird*
Ebenso erweist sich der Kontext, in welchem die Entscheidung getroffen wird, als prädiktiv für das Entscheidungsverhalten der Person. Je nachdem, ob die Entscheidung im Gewinnkontext oder im Verlustkontext getroffen wird, ist mit unterschiedlich risikoreichem Verhalten der Person zu rechnen. Diese Präferenzumkehr wird als „Reflektionseffekt“ bezeichnet.
- *Die Darstellung der Risikoentscheidung*
Im Weiteren konnte gezeigt werden, dass die Art der Darstellung des Entscheidungsproblems das Entscheidungsverhalten mitbestimmt. Vermittelt über die Wahrnehmung der Wahrscheinlichkeiten unterschieden sich Entscheidungsprobleme im Grad der Unsicherheit über die Unsicherheit, was als Ambiguität einer Entscheidung bezeichnet wird.
- *Das Risikoniveau der Risikoentscheidung*
And last but not least bestimmt das Risikoniveau eines Entscheidungsproblems das Entscheidungsverhalten maßgeblich. Allerdings wurde dargestellt, dass gerade bei Entscheidungen zwischen verschiedenen risikoreichen Optionen schlecht definierbar ist, welche mentale Repräsentationen die Person von dem Risikoniveau der verschiedenen Option hat.

Vor allem in Bezug auf den letztgenannten Punkt ist von Interesse, wie Person und Situation bei der Wahrnehmung und Bewertung einer Risikosituation zusammenwirken. Diesem Aspekt widmet sich der nachfolgende Abschnitt „Risikowahrnehmung und Risikobewertung“.

3.2.3 Risikowahrnehmung und Risikobewertung

Nach Trimpop (1994) wird die Risikowahrnehmung einer Person durch die Persönlichkeit und die bestehende Situation bestimmt. Dies beinhaltet, dass das Treffen einer Risikoentscheidung der Verarbeitung und der Bewertung situationaler Stimuli bedarf, deren Wahrnehmung zunächst im Vordergrund steht. Über die Erfordernis der physiolo-

gischen Wahrnehmung hinaus, basiert die Wahrnehmung einer Risikosituation auf der Persönlichkeit des Beurteilers, dessen Wissen bzw. Expertise, der von ihm wahrgenommenen Kontrollierbarkeit und dessen Freiwilligkeit. Zudem stellen die kognitive, physiologische und emotionale Verarbeitung der Risikosituation weitere Einflussfaktoren dar (vgl. ebd.).

In Bezug auf die aktuelle Forschung ist der Begriff der Risikowahrnehmung allerdings irreführend in dem Sinne, dass meist nicht die physiologische Wahrnehmung an sich im Vordergrund steht. Bei Trimpop (1994) stand die physiologische Wahrnehmung des Risikos im Vordergrund, der daher bezüglich der Risikowahrnehmung von „Apperzeption“ spricht. In der aktuellen Literatur zur Risikowahrnehmung und Risikobewertung werden vor allem Beurteilungsaspekte in Bezug auf Risiko untersucht, d.h. die Urteile über und die Einstellungen zu Risikosituationen (vgl. Slovic, 1992). Gemein ist beiden Ansätzen, dass die Wahrnehmung des Risikos nicht dem dargebotenen Risiko entspricht, d.h. es gibt keine objektive Risikowahrnehmung, sondern nur eine subjektive (vgl. Trimpop, 1994; Slovic, 1987). Dieser Aspekt ist die Grundlage der Forschung zur Risikowahrnehmung. Jungermann und Slovic (1993) sprechen in Abgrenzung zu objektiven Verfahren der Risikoabschätzung von intuitiver Risikobeurteilung, als Bezeichnung der Forschungsrichtung hat sich dennoch der Begriff „Risikowahrnehmung“ durchgesetzt.

Forschungsthemen im Bereich Risikowahrnehmung sind beispielsweise die Beurteilung von Risiken durch Experten oder Laien (vgl. z.B. Rowe & Frewer, 2000; Shrader-Frechette, 1991; Sjöberg et al., 2004), die Entwicklung („Slovic-Gruppe“) und die Stabilität (vgl. z.B. Botterill & Mazur, 2004) der Risikobeurteilung, die Wahrnehmung und Bewertung verschiedener Risikotypen (vgl. ebd.) und damit einhergehend die die Risikotypen bestimmenden Charakteristiken. Zudem zeigt sich, dass – bei experimentellen Studien zur Risikowahrnehmung und -beurteilung – dem Entscheidungsinhalt besondere Bedeutung zukommt. Besonders bei vertrauten Problemen von Personen werden schon bestehende Frames aus der Entscheidungshistorie übernommen und die Art der Darstellung im Experiment wird ignoriert (Slovic et al., 1988), d.h. wenn die natürliche Sichtweise überwiegt, ist die Variation der Darstellung wirkungslos. Ebenso führen Vertrautheit mit der Situation und ein realistischer Kontext zu Urteilen, die normativen Regeln entsprechen (Gigerenzer et al., 1988; nach Gigerenzer & Gaissmaier, 2006). Die emotionale Bedeutsamkeit lässt den Einfluss von Wahrscheinlichkeiten ebenfalls verschwinden (Slovic et al., 2004). Hinzu kommt, dass negative Inhalte, wie Krankheiten und Katastrophen, unabhängig vom Framing eher als Verluste und positive Inhalte wie Geld und Güter eher als Gewinne wahrgenommen werden. Slovic et al. (1988) sprechen in diesem Zusammenhang von einem natürlichen Framing.

Vor dem Hintergrund der Relevanz für die vorliegende Arbeit werden zunächst die Bedeutung der Risikoerfahrung für die Risikowahrnehmung und –beurteilung und daran anschließend verschiedene Ansätze der Wahrnehmung und Beurteilung eines Risikos durch Experten und Laien skizziert; zudem ist eine Betrachtung kognitiver und emotionaler Aspekte der Risikowahrnehmung und –beurteilung von Interesse.

Risikoerfahrung

Eine zentrale Rolle bei Entscheidungen unter Unsicherheit bzw. Risiko spielt die „Risikoerfahrung“ der Person (vgl. z. B. Trimpop, 1994; für eine Operationalisierung als Routine: Betsch, 2005). Dabei kommt dem Zusammenspiel personenspezifischer und situationsspezifischer Aspekte besondere Bedeutung zu.

Bestehen bereits Erfahrungen mit einem konkreten Risikoprozess, so können diese, in kognitive Strukturen integriert, als Basis für neue Entscheidungen dienen. Ein adaptives – d.h. ein angepasstes – Entscheidungsverhalten wäre ohne Feedback und der Speicherung von Wissen nicht möglich (Betsch, 2005). Interessant ist, dass Rückmeldungen über Konsequenzen eines Verhaltens dazu führen, dass klassische Entscheidungsanomalien wie der „certainty effect“ (Kahneman & Tversky, 1979) und die Übergewichtung kleiner Wahrscheinlichkeiten unter dieser Bedingung verschwinden (Barron & Erev, 2003). Diese Entscheidungsanomalien sind somit nicht auf Situationen generalisierbar, in denen Personen demselben Entscheidungsproblem wiederholt begegnen. Schmook (2004) konnte zeigen, dass bei wiederholten Entscheidungen eher Entscheidungsmuster auftreten, die mit Modellen der „Expected Utility Theory“ (EUT) in Einklang stehen, währenddessen einmalige Entscheidungen Ergebnisse der „Prospect-Theorie“ (PT) von Kahneman und Tversky bestätigen. Untersuchungen von Keren und Wagenaar (1987) bestätigen diese Befunde: Bei einmaliger Entscheidung zwischen zwei Alternativen mit unterschiedlichem Risikogehalt lässt sich bspw. der Certainty-Effekt der PT bestätigen, bei mehrmaligen Entscheidungen wählen Personen nach der Maximierung des Erwartungswertes, was den Modellen der EUT entsprechen würde.

Zu beachten ist, dass die Risikoerfahrung nicht nur spätere Entscheidungen beeinflusst, sondern dass die Risikoerfahrung auch situationsübergreifend generalisiert werden kann, weswegen auch die Entwicklung eines dispositionellen Anteils beachtet werden sollte (vgl. Trimpop, 1994). Zentral ist in diesem Zusammenhang die Diskussion zur Domänenspezifität von Risiko (vgl. Weber et al., 2002). Im Konsens der aktuellen Diskussion wird zunächst zwischen körperlichen, sozialen und finanziellen Domänen des Risikos unterschieden (vgl. Abschnitt 2.1 und z.B. Rohrmann, 2002). Auch wenn beispielsweise von Trimpop (1994) Zusammenhänge zwischen verschiedenen Risikodomänen gezeigt werden, wird deutlich, dass die Domänenspezifität auch bei der Betrachtung der Risikoerfahrung einer Person beachtet werden sollte.

Der Einfluss der Risikoerfahrung auf das Entscheidungsverhalten einer Person wird weiterführend im vierten Kapitel bei der Unterscheidung zwischen ein- und mehrmaligen Entscheidungen betrachtet, ist jedoch auch Bestandteil der folgenden Ausführungen.

Beurteilung eines Risikos durch Experten und Laien

Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass Laien seltene negative Ereignisse, wie z.B. Todesfälle durch Tornados, überschätzen und häufige negative Ereignisse (Todesfälle durch Schlaganfall, Herzkrankheiten, generell schwere Krankheiten) unterschätzen. Die Korrelation zwischen den geschätzten und statistisch ausgewiesenen Häufigkeiten lag bei Laien zwischen 0,50 und 0,62; bei Experten errechnete sich dagegen eine Korrelation von 0,92 (Jungermann & Slovic, 1993). Ausgehend vom Konzept der „bounded rationality“ (Simon, 1957) und den Arbeiten von Tversky und Kahneman (1974) über kognitive Heuristiken und Fehler war man zunächst davon überzeugt, dass Laien die nötige Kompetenz zur Risikoabschätzung fehlt, weil sie nicht über die entsprechenden Informationen verfügten und weil sie vor allem kognitive Begrenztheiten daran hindern würden. Diese Erklärung wurde für die Einschätzung von Naturkatastrophen ohne Einwand akzeptiert. Allerdings wurde – z.B. in Bezug auf die Kernenergie – Kritik geäußert. Laien, so wurde argumentiert, hätten keine kognitiven Defizite. Sie hätten eine andere und sogar umfassendere Sicht auf Risiken als Experten. Das war die Geburtsstunde einer bis heute anhaltenden ideologischen Auseinandersetzung über die Differenz zwischen Experten und Laien bei der Beurteilung von Risiken (vgl. Wiedemann & Mertens, 2005).

Die Untersuchung der Experten/Laien-Differenz bei Risikoeinschätzungen zeigt, dass die Urteile von Laien über die Höhe von Risiken besonders von folgenden Merkmalen der Gefahrenquelle abhängen (nach Jungermann & Slovic, 1993; sowie Bechmann, 1993):

- Je mehr Menschen bei einem Unfall zusammen umkommen, desto stärker wird das Risiko bewertet (Schrecklichkeit des Risikos).
- Risiken, die Menschen vertraut sind und die sie freiwillig eingehen, bei denen sie noch nie oder selten einen Schaden erlebt haben und die sie glauben selbst kontrollieren zu können, werden eher unterschätzt (Paradebeispiele dafür sind Autofahren und Rauchen).
- In Übereinstimmung mit der Bekanntheit von Gefahrenquellen werden Risiken neuer Technologien stärker bewertet als die Risiken herkömmlicher Techniken (z.B. Kohlebergbau).

-
- Bei sehr kleinen Risiken wird kaum noch differenziert. Risiken von eins zu einer Million vs. eins zu tausend werden als ähnlich wahrgenommen, obwohl das erste Risiko um den Faktor 1000 höher ist.
 - Schließlich hängt die Akzeptanz von Risiken auch von der Gerechtigkeit der Verteilung der Risiken ab, ein Gesichtspunkt, den Experten nicht immer ins Kalkül ziehen.

In der aktuellen Diskussion zu Experten–Laien–Beurteilungen zeigt sich, dass neben persönlichen und wissenschaftlichen Wissen auch individuelle Charakteristiken, wie z.B. vergangene Erfahrungen mit dem Risiko (vgl. vorherige Ausführungen zur Risikoerfahrung) die Risikobeurteilung beeinflussen (Savadori et al., 2004). Zudem zeigen Rowe und Wright (2001) und Sjöberg (2002), dass zu viele soziodemographische Variablen die letztendliche Entscheidung konfundieren, ob Experten und Laien sich tatsächlich in der Qualität und Quantität ihrer Risikobeurteilungen unterscheiden. In der Studie von Savadori et al. (2004) werden die Experten durch ein spezifisches Training auf ihre Rolle vorbereitet. Die Ergebnisse der Studie zeigen zunächst, dass Experten alle Risiken weniger risikoreich beurteilen, was auch durch die Ergebnisse anderer Studien, die Unterschiede in der Risikobeurteilung von Experten und Laien zeigen, bestätigt wird. Das Wissen über und die Erfahrung mit der Risikosituation stellt sich dabei als guter Prädiktor heraus. Weiterführend stellen die Autoren, sowohl für Experten als auch für Laien, die starke Beeinflussung der Risikobeurteilungen durch Emotionen dar, die – wie bei Finucane et al. (2000a), Alhakami und Slovic (1994) und Loewenstein et al. (2001) – nicht über Kognitionen mediert werden, sondern direkt wirken (vgl. Savadori et al., 2004). Dieser letzte Aspekt soll nachfolgend näher betrachtet werden.

Kognitive und affektive Aspekte der Risikowahrnehmung

Ausgehend von der oben beschriebenen Erkenntnis, dass ein Risiko nicht der Wahrnehmung des Risikos entspricht und den bahnbrechenden Arbeiten von Simon (1955, 1957), zur „bounded rationality“ sowie Tversky und Kahnemann (1974) zu Heuristiken und Fehlern, standen zunächst kognitive Prozesse im Forschungsfeld Risikowahrnehmung im Fokus der Betrachtung. Die meisten Studien beschäftigen sich mit den Einflüssen auf die Risikowahrnehmung von Experten und Laien (siehe vorherigen Abschnitt), was auch weit reichende Forschung im Bereich der Risikokommunikation angeregt hat.

Die Relevanz weiterer Verarbeitungsmechanismen, die sich anhand überraschender Forschungsergebnisse herausstellte (vgl. Slovic & Weber, 2002), wird in aktuellen Theorien betrachtet. So zeigen Holtgrave und Weber (1993), dass ein Modell der Risikowahrnehmung, das sowohl affektive Variablen (wie beispielsweise Furcht) als auch

kognitive Variablen (wie Ergebnisse und Wahrscheinlichkeiten) beachtet, sowohl im Gesundheitsbereich als auch im Finanzbereich den besten Erklärungswert hat, d.h. Affekte spielen also auch in „objektiven“ Kontexten – wie bei finanziellen Investmententscheidungen – eine Rolle.

Auch Trimpop (1994) stellt dar, dass die Wahrnehmung des Risikos verschiedene Stufen hat. Die erste Wahrnehmung und Diskriminierung eines Risikoreizes findet gemäß dem Autor auf physiologischer Ebene statt. Das wahrgenommene Arousal wird dann verglichen mit dem gewünschten (target level) und das Ergebnis kombiniert mit Informationen der emotionalen und kognitiven Wahrnehmung und Evaluation. Diese Gesamtinformation wird dann als ein Ganzes in einer kognitiven Evaluation verarbeitet. Die Beteiligung der emotionalen und physiologischen Prozesse an der Risikowahrnehmung und Risikobewertung, auch im Verlauf, wird von Trimpop (1994) anhand verschiedener Experimente dargestellt.

Slovic et al. (2004) gehen von zwei unterschiedlichen Bearbeitungswegen bei der Risikowahrnehmung und -bewertung aus. Sie postulieren die Existenz eines emotionsbasierten und eines kognitionsbasierten Informationsverarbeitungssystems im Kontext von Risikoentscheidungen. Beide Systeme arbeiten parallel und fokussieren auf unterschiedliche Aspekte der Entscheidung, wie beispielsweise Gefühle, dass irgendetwas gut oder schlecht ist, ebenso wie auf die Suche nach relevanten Informationen über die existierende Risikosituation. Loewenstein et al. (2001) stellen dar, dass die Risikowahrnehmung von emotionsbasierten Prozessen genauso und vielleicht sogar mehr als von kognitionsbasierten Prozessen beeinflusst wird (vgl. Abschnitt 2.2.4).

Angemerkt wird, dass beide Prozesse Vorteile und Limitationen haben, deren Explorierung noch aussteht (vgl. Slovic & Weber, 2002). Zudem wird die Beziehung und Interaktion zwischen beiden Prozessen erst initial erforscht. So zeigen Rottenstreich und Hsee (2001), dass bei einmaligen Entscheidungen seltene und außergewöhnliche Ereignisse überschätzt werden, was sie auf eine Dominanz des emotionsbasierten Systems zurückführen. Im Gegensatz dazu zeigen Barron und Erev (2003), Erev (1998), Hertwig et al. (2004) und Weber et al. (2004), dass bei wiederholten Entscheidungen (und dabei vor allem bei Entscheidungen, die anfänglich neu sind und bei denen Expertise erst über Erfahrungen mit dem Entscheidungsproblem gewonnen wird) seltene und außergewöhnliche Ereignisse unterschätzt werden. Zudem scheint nach Fetherstonhaugh et al. (1997) die Involvierung des emotionsbasierten Systems bei wiederholten Entscheidungen abzunehmen.

Resümee: längsschnittliche Aspekte bei der Betrachtung von Risikowahrnehmung und Risikobewertung

Bei den dargestellten Studien zur Risikowahrnehmung und Risikobewertung wurde initial auf die Bedeutung der Erfahrung als Basis für neue Risikoentscheidungen hingewiesen. Demgemäß führt die Rückmeldung über Konsequenzen dazu, dass klassische Entscheidungsanomalien verschwinden, d.h. bei mehrmaligen bzw. wiederholten Entscheidungen zeigen sich eher Entscheidungsmuster, die mit Modellen der „Expected Utility Theory“ (EUT) in Einklang stehen. Einschränkend wird angemerkt, dass in den Studien, die nur Start- und Endpunkte betrachten, Veränderungen zwischen den Zeiträumen nicht betrachtet werden, d.h. auch wenn wiederholte Entscheidungen untersucht wurden, erfolgt keine Beachtung längsschnittlicher Aspekte. Bei Trimpop (1994) hingegen wurde der Effekt der Risikoerfahrung direkt berücksichtigt, wie schon im Abschnitt 3.2.2 dargestellt wurde.

Bei der Betrachtung der Debatte zur Wahrnehmung und Beurteilung von Risiken durch Experten oder Laien zeigt sich, dass das Wissen über und die Erfahrung mit der Risikosituation wichtige Prädiktoren der Risikobeurteilung sind. Dadurch wird gezeigt, dass längsschnittliche Effekte als Bedingung der Güte der Risikowahrnehmung und Risikobewertung angesehen werden, auch wenn diese in den dargestellten Studien nicht explizit betrachtet werden.

Weiterführend wurde diskutiert, dass die Risikowahrnehmung und Risikobewertung über kognitive und emotionale Verarbeitungsmechanismen erfolgt, die je nach Erfahrung unterschiedlich stark das Verhalten beeinflussen. Zudem wurde von Trimpop (1994) die Beteiligung der emotionalen und physiologischen Prozesse an der Risikowahrnehmung und Risikobewertung im Verlauf dargestellt. Uneinigkeit besteht darüber, welches System an welcher Position im Zeitverlauf prioritär ist, d.h. die weitere Untersuchung der längsschnittlichen Perspektive wird bei dieser Diskussion sehr wichtig eingeschätzt.

Zusammenfassung: von Risikowahrnehmung und Risikobewertung

Längsschnittliche Aspekte spielen bei der Betrachtung der Risikowahrnehmung und Risikobewertung eine große Rolle, wie anhand der dargestellten Studien nachdrücklich dokumentiert. Die zentralen Ergebnisse werden nachfolgend nochmals zusammenfassend dargestellt.

Bei der Wahrnehmung und Bewertung von Risiken ist die Risikoerfahrung ein zentraler Aspekt. Im Bezug auf die vorhergehenden Abschnitte wurde zunächst dargestellt, dass die Risikoerfahrung nicht nur auf Grund der Ergebnisse vergangener Erlebnisse die Risikowahrnehmung und -bewertung beeinflusst, sondern, dass die Interaktion der Risi-

koerfahrung mit personen- und situationsspezifischen Aspekten beachtet werden muss.

Zudem scheint der Risikoerfahrung auch eine wichtige Rolle im Kontext der Debatte zur Wahrnehmung und Beurteilung von Risiken durch Experten oder Laien zuzukommen, welche die zunächst inhaltlich bestehenden Unterschiede in der Risikowahrnehmung oder -bewertung einer Risikosituation zwischen Experten und Laien betrachtet. Diese Unterschiede wurden zu Beginn der wissenschaftlichen Diskussion auf unterschiedliche Beurteilungen der Schrecklichkeit, der wahrgenommenen Freiwilligkeit und der Bekanntheit der Risikosituation zurückgeführt. Spätere Forschungsarbeiten zeigen jedoch, dass zudem individuelle Charakteristiken, beispielsweise Erfahrungen und soziodemographische Variablen, die Beurteilung der Risikosituation bestimmen.

Die Verarbeitung der Risikowahrnehmung und deren Beurteilung erfolgt jedoch nicht, wie in älteren Studien angenommen, allein durch kognitionsbasierte Prozesse, sondern parallel zu emotionsbasierten Prozessen, d.h. emotionsbasierte und kognitionsbasierte Prozesse sind bei der Risikowahrnehmung eng verknüpft und nur im theoretischen Sinne analytisch trennbar; über die Anteile des jeweiligen Prozesses an einer konkreten Entscheidung liegen bis jetzt nur wenig Erkenntnisse vor. Das Zusammenwirken beider Prozesse wurde jedoch für verschiedene Anwendungsbereiche gezeigt, wobei das Zusammenwirken situationsspezifisch nicht statisch ist, sondern mit der Erfahrung der Person variiert.

Welche Auswirkungen diese Koexistenz der Verarbeitungsprozesse auf die Risikoentscheidung hat, wird im folgenden Abschnitt „Risikoentscheidungen“ weiter exploriert.

3.2.4 Risikoentscheidung

Die Existenz unterschiedlicher Paradigmen und Designs bei der Untersuchung von Risikoentscheidungen wurde bereits im Abschnitt 2.3 dargestellt. Die Auseinandersetzung in diesem Abschnitt betrachtet im Rahmen verschiedener Forschungsansätze zu Risikoentscheidungen zunächst das experimentelle Paradigma. Diskutiert werden verschiedene Bemühungen Risikoentscheidungen realitätsnaher bzw. globaler zu betrachten. Diese Diskussion ist im Sinne der vorliegenden Arbeit zentral, da sie die allgemeine Forderung der psychologischen Entscheidungsforschung betont, prä- und postselektionale Prozesse stärker zu berücksichtigen und damit nach der Etablierung einer längsschnittlichen Perspektive bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen verlangt.

Zudem steht die Betrachtung kognitiver, emotionaler und physiologischer Aspekte von Risikoentscheidungen im Fokus der Betrachtungen.

Reale und experimentelle Risikoentscheidungen

Die systematische Variation von Bedingungen und der Messung ihrer Effekte bei der Untersuchung von Risikoentscheidungen im Experiment ermöglicht es festzustellen, ob eine kausale Beziehung zwischen angenommenen Ursachen und deren Effekten besteht. Allerdings stellt sich die Frage, ob sich die Befunde solcher Studien auf Alltagsentscheidungen übertragen lassen (vgl. Wiedeman & Eitzinger, 2006); dieser Aspekt wird nachfolgend im Überblick betrachtet:

Im täglichen Leben ist die Trennung von Risikoentscheidung und Risikoverhalten erschwert, da die Präsentation der Entscheidung in der Handlungsausführung besteht, die mit all Ihren Konsequenzen die Entscheidung determiniert. Entgegen den meisten Untersuchungen im experimentellen Paradigma besteht eine reale Risikoentscheidung an sich nicht nur in der Bewertung und der Wahl von und zwischen zwei Optionen, sondern auch in der Bewertung der Entscheidung an sich, auch unter Einbeziehung der erfahrenen Konsequenzen, was in der allgemeinen Entscheidungsforschung in diesem Umfang häufig nicht beachtet wird (vgl. Betsch, 2005). Betsch (2005) kritisiert die Beschränkung auf die Betrachtung der „selektionalen Phase“ einer Entscheidung in der Entscheidungsforschung und schlägt eine integrative Perspektive bei der Betrachtung von Entscheidungsprozessen unter Unsicherheit in Form eines Handlungsmodells vor, das den Phasenverlauf von Entscheidungen beachtet. Er unterteilt den Entscheidungsprozess in eine präselektionale Phase (Identifikation des Entscheidungsproblems, Generierung von Verhaltensalternativen, Informationssuche), eine selektionale Phase (Bewertung und Entscheidung) und eine postselektionale Phase (Implementierung des gewählten Verhaltens, Feedback).

Grundlegend für die fast ausschließliche Untersuchung der „selektionalen Phase“ in der psychologischen Entscheidungsforschung sieht Betsch (2005) die Dominanz des in der Entscheidungsforschung üblichen Forschungsparadigmas, des sogenannten „gambling paradigms“, das mit der Nutzentheorie 1954 von Ward Edwards in die Psychologie importiert wurde. Mit Hilfe dieses Paradigmas wurden systematische Verletzungen der Nutzentheorie [Modelle der „Expected Utility Theory“ (EUT)] identifiziert (Kahnemann & Tversky, 1979; Schmook, 2004), auf Grund derer viele theoretische Weiterentwicklungen angeregt wurden. Die Betrachtung von natürlichen Entscheidungen ist jedoch ohne die Berücksichtigung prä- und postselektionaler Prozesse nicht möglich und wird auch den Entscheidungen, die Menschen im Alltag treffen, nicht gerecht (vgl. Betsch, 2005). Reale Entscheidungen haben eine Vergangenheit und eine Zukunft, was die Notwendigkeit der Erweiterung von rein experimentellen Untersuchungen zu Ansätzen der Entscheidungen in Realsituationen in verschiedenen Theorieentwicklungen forciert hat (vgl. ebd.).

Eine Forschungsrichtung, die die obigen Forderungen mit der experimentellen Herangehensweise verknüpft, besteht in der Analyse des Einflusses bestehender Erfahrungen mit dem Entscheidungsproblem (vgl. beispielsweise Trimpop, 1994; Wilde, 1982, 2001; dazu auch Betsch, 1999, 2005). Zudem werden in der aktuellen Literatur Prozesse wie Lernen an Feedback intensiv untersucht (vgl. z.B. Barron & Erev, 2003; Hertwig et al., 2004; Hogarth, 2001; Wilde, 2001; vgl. auch Abschnitt 3.2.5).

Kognitive, emotionale und physiologische Aspekte bei Risikoentscheidungen

Die Idee älterer Forschungsansätze, sich auf rationale und bewusste Aspekte bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen und Risikoverhalten zu beschränken, hat sich – auf Grund der empirischen Ergebnisse zu verschiedenen theoretischen Ansätzen zu emotionalen Aspekten bei Risikoentscheidungen – im Laufe der Zeit als unzureichend herausgestellt (vgl. beispielsweise Trimpop, 1994). Die Erkenntnis der Parallelität beider Prozesse hat viele Fragen aufgeworfen, z.B. wie sich die Interaktion zwischen den Prozessen gestaltet, welcher Prozess der entscheidende ist und ob überhaupt einer der beiden Prozesse dominant ist.

Kognitive Aspekte

Kognitive Prozesse sind der Kern allen menschlichen Verhaltens. Sie beinhalten Wahrnehmung, Interpretation, Denken, Verstehen, Erinnern, Kalkulieren und Urteilen als Vorbereitung einer Handlung. Im kognitiven Sinne impliziert eine Risikoentscheidung die kalkulierte Prognose eines möglichen Verlustes im negativen Fall und eines möglichen Gewinns im positiven Fall. Dass diese Einschätzungen nicht immer „kalkuliert“ sind, wurde in Bezug auf Simon (1955, 1957) und das Konzept der „bounded rationality“ sowie den Arbeiten von Tversky und Kahneman (1974) zu kognitiven Heuristiken und Fehler bereits dargestellt. Aus beiden Ansätzen haben sich vielfältige Forschungsansätze entwickelt. Einen Überblick bieten beispielsweise Jungermann et al. (2005).

Von Interesse für die vorliegende Arbeit ist, welche Strategien Personen bei Risikoentscheidungen nutzen. Dafür ist zunächst die begriffliche Unterscheidung zwischen Regel und Strategie notwendig, die in der Literatur nicht einheitlich verwandt wird (vgl. Jungermann et al., 2005). In Anlehnung an Jungermann et al. (2005) wird die Art und Weise, in der Informationen über Entscheidungsoptionen verarbeitet werden und in der eine Wahl zwischen Optionen getroffen wird, als eine Regel bezeichnet. Darauf aufbauend wird eine Strategie als die Art und Weise definiert, in der zwischen solchen Regeln eine Entscheidung getroffen wird (vgl. ebd.).

Die Angemessenheit der Regel hängt von verschiedenen Parametern ab – wie beispielsweise der Komplexität des Problems. Die Komplexität beinhaltet nach Jungermann et al. (2005) die Anzahl der Optionen, die Anzahl der Attribute der Optionen, die

Ähnlichkeit der Optionen und den Zeitdruck, unter dem eine Entscheidung getroffen werden muss. Zudem ist auch die Art des Informationsangebotes entscheidend (vgl. auch Abschnitt 3.2.2: „Risiko und Situation“), wobei die Konkretheit, die Übersichtlichkeit, die Vollständigkeit und das Darbietungsformat der Entscheidungsaufgabe den Entscheidungsprozess beeinflussen. In welchem Maße sie es tun und in welcher Weise sie interagieren, ist im Einzelnen noch ungeklärt (vgl. Jungermann et al., 2005). Im Kontext der vorliegenden Untersuchung sind die genannten Parameter als situationale Einflüsse von Interesse. Der Fokus liegt auf der Entwicklung von Strategien bezüglich der situativen Parameter, beispielsweise in Abhängigkeit von vorangegangenen Risikoentscheidungen. Wie sich einmalige von mehrmaligen Risikoentscheidungen unterscheiden, werden hinsichtlich verschiedener Aspekte, beispielsweise von Lopes (1996) dargestellt und im Rahmen dieser Arbeit im Kapitel 4 behandelt.

Für die Betrachtung kognitiver Aspekte der Risikoentscheidung an sich schlägt Lopes (1994b) eine Unterscheidung zwischen strategischem und taktischem Verhalten vor; das strategische Verhalten bezeichnet dabei eine langfristige Orientierung, die von der Struktur der Aufgabe und der Person selbst bestimmt wird. Das taktische Verhalten ist eine kurzfristige Präferenz, die stark von den vergangenen Entscheidungen beeinflusst wird. Ein strategisches Risikoverhalten zeichnet sich demnach durch die Beibehaltung einer ursprünglich gewählten Strategie aus, ein taktisches Risikoverhalten bezeichnet fluktuierendes Verhalten in Abhängigkeit von erhaltenen Gewinnen oder Verlusten. Hinsichtlich der Höhe der Gewinne bzw. Verluste erwies sich keine der beiden Strategien als die „bessere“, sondern die Kombination beider. Wodurch ein adäquates Risikoverhalten der Person bedingt wird, kann von Lopes (1994b) nicht abschließend geklärt werden.

Die Relevanz der dargestellten Unterscheidung für Alltagsentscheidungen zeigen beispielsweise Guiso et al. (2005) im Hinblick auf Aktienanlegerverhalten. Sie untersuchen, ob es – in Abhängigkeit von verschiedenen situationalen Bedingungen (z.B. Informationen) – gewinnbringender ist, strategisch anzulegen, ohne fluktuierende Handlungen im Hinblick auf Kursschwankungen zu tätigen oder jeweils auf alle Veränderungen des Markts zu reagieren. Als generelles Fazit schließen sie, dass weniger Handeln zu mehr Gewinn, im Sinne der „Sharp Ratio“, führt, vor allem für Privatanleger, da bei diesen Handlungsfehler, abweichend von rationalen Handlungen, häufiger auftreten.

Bei der Analyse von Strategien bei Risikoentscheidungen kann weiterhin zwischen risikofreudigen und risikoaversiven Verhalten unterschieden werden. Diese wohl am häufigsten untersuchte Strategie wird nachfolgend anhand der schon beschriebenen „Prospect Theory“ (PT) von Kahnemann und Tversky (1979) erläutert.

Die PT besagt, dass sich Personen im Gewinnkontext eher risikovermeidend verhalten und im Verlustkontext eher risikoreich. Die PT erklärt dies hauptsächlich mit der subjektiven Repräsentation der Konsequenzen bestimmter Entscheidungsoptionen. Diese werden transformiert und ihr Wert relativ zu einem bestimmten Referenzpunkt (entsprechend dem Anspruchsniveau oder Aspirationslevel; vgl. Lopes, 1987) gesehen. Daher werden Beträge oberhalb des Referenzpunktes als Gewinne, unterhalb des Referenzpunktes als Verluste betrachtet (vgl. Jungermann et al., 2005). Der Reflektionseffekt der Risikovermeidung im Gewinnkontext und Risikosuche im Verlustkontext kann man nach Kahnemann und Tversky (1979) als Konsequenz der Transformation und Gewichtung von Information betrachten.

Weiterhin lässt sich der Reflektionseffekt als Konsequenz der Ausrichtung der Aufmerksamkeit betrachten (Schmook, 2004). Im Gewinnkontext wird die Aufmerksamkeit darauf gerichtet, Aktivitäten zu vermeiden, die die Person unter den Referenzpunkt bringen könnten; die Aufmerksamkeit wird also dominiert von Verlustgefahren und produziert so risikovermeidendes Verhalten. Im Verlustkontext wird die Aufmerksamkeit möglicherweise mehr auf die Gewinnmöglichkeiten (entspricht geringerem Verlust) gelenkt, was die Risikobereitschaft erhöht. So kommt im Gewinnkontext risikovermeidendes, im Verlustkontext risikosuchendes Verhalten zustande (vgl. Schneider & Lopes, 1986; Schmook, 2004).

Die Risikoentscheidung der Personen wird demnach durch den Aufmerksamkeitsfokus der Person bestimmt, d.h. auf welches mögliche Ergebnis der Entscheider seine Aufmerksamkeit richtet. Dazu zählen die Wahrnehmung situativer Veränderungen und die Wahrnehmung der aktuellen Situation als Gewinn oder Verlust. Zudem sollte die Einschätzung der Funktion des eigenen Verhaltens und dessen subjektive Interpretation beachtet werden, welches als taktisch/strategisch oder risikoarm/risikoreich beschrieben werden kann.

Das jedoch die Risikoentscheidung einer Person nicht nur durch kognitive Aspekte beschrieben werden kann, wurde bereits im Abschnitt 3.2.3 dargestellt, wo auf die Koexistenz kognitiver und emotionaler Verarbeitungsprozesse hingewiesen wurde. Emotionale Aspekte bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen werden nachfolgend dargestellt.

Emotionale Aspekte

Emotionen sind eher kurzfristige Zustände einer Person, die sich auf konkrete Objekte oder Ereignisse beziehen und durch eine Erlebniskomponente, eine physiologische Komponente und eine Verhaltenskomponente gekennzeichnet sind (vgl. Wegge, 2004). In Abgrenzung dazu bezeichnet das deutsche Wort „Affekt“ besonders intensive, kurze

und unwillkürliche Emotionen, während im angelsächsischen Sprachraum das Wort „affect“ eher als Überbegriff verwendet wird, der sowohl spezifische Emotionen als auch Stimmungen – im Sinne einer Dauertönung des Erlebens – umfasst (vgl. Forgas, 2000; nach Wegge, 2004).

Zentral für die weiteren Ausführungen ist, dass, während nahezu alle Definitionen von Emotion eine Erlebenskomponente haben, hinsichtlich der physiologischen Komponente bisher nicht sicher belegt ist, dass periphere Erregungsprozesse (a) für bestimmte Emotionen spezifische Muster zeigen und (b) eine notwendige Voraussetzung für das Erleben von Emotionen darstellen (vgl. ebd.). Jedoch ist in der neurobiologischen Forschung inzwischen gut belegt, dass spezifische Erregungsvorgänge das Erleben von Emotionen ursächlich bestimmen, ohne dass es vorauslaufender emotionsspezifischer Aktivitäten im peripheren Nervensystem und der Beteiligung weiterer kognitiver Vermittlungsprozesse bedarf. Eine Betrachtung physiologischer Aspekte, auch in Bezug auf Emotionen, erfolgt im nachfolgenden Abschnitt.

Folgend ist von Interesse, dass eine Berücksichtigung emotionaler Prozesse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen zusätzlichen Erklärwert liefern (vgl. dazu auch Abschnitt 3.2.3). Nach Mellers et al. (1997) beeinflussen Emotionen Entscheidungen auf zwei Wegen. Zum einen werden Entscheidungen durch emotionale Zustände beeinflusst, was gerade in älteren Untersuchungen gut belegt wurde (vgl. Mellers et al., 1997). Zum zweiten werden Entscheidungen durch antizipierte Emotionen beeinflusst.

Besondere Beachtung haben bei der Betrachtung von antizipierten Emotionen bei Risikoentscheidungen bzw. Entscheidungen unter Unsicherheit die „Disappointment Theory“ (Loomes & Sugden, 1986) und die „Regret Theory“ (Bell, 1982; Loomes & Sugden, 1982) erhalten. Beide Theorien betonen die Wichtigkeit der emotionalen Bewertung der Konsequenzen von Entscheidungsoptionen. Dabei ist die Abweichung des Ergebnisses von dem antizipierten Ergebnis zentral, wobei in der „Disappointment Theory“ Ereignisse verglichen werden und in der „Regret Theory“ Entscheidungen (vgl. Mellers et al., 1997). Problematisch ist, dass in beiden Theorien Emotionen nicht direkt gemessen werden, sondern lediglich postuliert und sozusagen als hypothetische Konstrukte zur Erklärung von Entscheidungen fungieren (vgl. Jungermann et al., 2005). Zudem stützen empirische Befunde zur „Disappointment Theory“ diese nur teilweise (vgl. ebd.).

Mellers et al. (1997) entwickeln im Rahmen der „Decision Affect Theory“ die „Disappointment Theory“ weiter. Die Autoren stellen dar, dass emotionale Erfahrungen oft durch kontrafaktisches Denken beeinflusst werden, was den Vorhersagen der „Disappointment Theory“ entspricht. Zudem zeigen sie, dass die Wahrscheinlichkeit des Eintretens die Intensität der Emotionen beeinflusst; beispielsweise ärgere man sich mehr, wenn man den Zug um 2 Minuten, als wenn man ihn um eine halbe Stunde verpasst,

d.h. identische Ergebnisse können unterschiedlich starke Emotionen hervorrufen (vgl. ebd.). Bei der empirischen Überprüfung ihrer Annahmen lassen sie Personen zwischen zwei Lotterien wählen, die – wie im Abschnitt 3.2.2 schon beschreiben – in Form von Kreisdiagrammen separat für Gewinnkontext (Gegenwert zu Gewinn = 0) und Verlustkontext (Gegenwert zu Verlust = 0) dargeboten werden. Dabei unterscheiden sie verschiedene Gewinn- bzw. Verlustwahrscheinlichkeiten (0.09, 0.17, 0.29, 0.52 & 0.94) und verschiedene Gewinne bzw. Verluste (in \$ 5,40; 9,70; 17,50; 31,50 & 56,70). Nach der Verkündung des Ergebnisses schätzen die Personen ihre Stimmung auf einer Skala von +50 („sehr erfreut“) bis –50 („sehr enttäuscht“) ein. Die Ergebnisse zeigen, dass das emotionale Erleben von der Wahrscheinlichkeit des erhaltenen Ergebnisses abhängt. Im Gewinnkontext freuten sich die Personen bei überraschenden Gewinnen mehr als bei erwarteten. Zudem sind die Auswirkungen der Überraschung (die durch die Wahrscheinlichkeit hervorgerufen werden) stark genug, dass kleinere Gewinne mit geringerer Wahrscheinlichkeit als angenehmer erlebt werden als größere mit größerer Wahrscheinlichkeit. Im Verlustkontext zeigte sich, dass die nicht erhaltenen Ergebnisse als Referenzpunkt für die Bewertung des erhaltenen Ergebnisses fungieren, d.h. die Personen fühlen sich schlechter, wenn das nicht erhaltene Ergebnis besser ist. Dieses Ergebnis entspricht den Vorhersagen der „Disappointment Theory“. Ein weiterer Befund dieser Studie ist, dass die Enttäuschung mit der Differenz zwischen erhaltenen und nicht erhaltenen Ergebnis ansteigt. Die Frage, ob dieses Ergebnis auch auftritt, wenn Personen positive Gefühle bei Gewinnen und negative Gefühle bei Verlusten ausbalancieren sollen, überprüften Mellers et al. (1997) in einem zweiten Experiment. Die Ergebnisse zeigen, dass Überraschungseffekte und Enttäuschungseffekte auftreten, wenn positive und negative Gefühle gegeneinander balanciert werden, allerdings mit einer geringeren Intensität als im ersten Experiment. Als Fazit der Untersuchung zur „Decision Affect Theory“ stellen Mellers et al. (1997) dar, dass das emotionale Erleben mit dem Ergebnis einer Entscheidung assoziiert ist und sich stark von der Nützlichkeit dieses Ergebnisses unterscheidet. Zudem werden Emotionen durch Überraschung erweitert und dasselbe Ergebnis kann in Abhängigkeit von dem kontrafaktischen Ergebnis dazu führen, sich sehr gut oder sehr schlecht zu fühlen. Trotz dieser Unterschiede kann die Maximierung des erwarteten Vergnügens ähnlich – wenn auch nicht gleich – der Maximierung des erwarteten Nutzens sein, d.h. zwei verschiedene Strategien (subjektiv erwartete Emotionen und subjektiv erwarteter Nutzen) können zur gleichen Entscheidung führen, auch wenn die Gründe unterschiedliche sind.

Wie Emotionen außerdem an Risikoentscheidungen beteiligt sind, zeigt Trimpop (1994) in seinen Experimenten zum Risikoverhalten. Demnach bewirken Veränderungen der experimentellen Bedingungen – in diesem Fall fluktuierende Risikoniveaus – korrespondierende Veränderungen der emotionalen Antworten. Weiterhin stellen Loewenstein

et al. (2001) in der „Risk as Feelings“-Hypothese dar, wie Emotionen an Risikoentscheidungen beteiligt sind. Die Autoren beschreiben, wie Antworten auf riskante Situationen aus emotionalen Einflüssen resultieren. Demnach bewerten Personen riskante Alternativen – basierend auf Wahrscheinlichkeit und Erwünschtheit der assoziierten Konsequenzen eines Ergebnisses – auf einem kognitiven Level. Diese kognitiven Bewertungen haben emotionale Konsequenzen, während diese emotionalen Zustände wiederum auch die kognitiven Bewertungen beeinflussen. Emotionen und Kognitionen haben unterschiedliche Determinanten, weshalb es auch zu Divergenzen kommen kann. Emotionen resultieren aus der Vorstellungskraft der Konsequenzen, persönlichen Erfahrungen mit Ergebnissen und Erfahrungen mit früheren Bedingungen, während Kognitionen eher auf objektive Eigenschaften der Situation zurückgehen. Das Verhalten entsteht nun durch ein Zusammenspiel von Emotionen und Kognitionen. Implikationen des Modells sind, dass Gefühle ohne vermittelnde kognitive Prozesse auftreten können. Der Weg vom riskanten Stimulus zur Emotion kann also direkt sein. Menschen können beispielsweise Angst empfinden, ohne dass sie sich der Quelle bewusst sind. Der Einfluss von kognitiven Bewertungen auf das Verhalten wird allerdings vermittelt durch emotionale Reaktionen. Laut diesem Modell ist die affektive Bewertung der Konsequenzen also die wesentliche Information im Entscheidungsprozess. Emotionen steuern das Annäherungs–Vermeidungs–Verhalten und die Handlungsbereitschaft in dem Sinne, dass positive Emotionen eine Annäherung fördern, während negative Emotionen ein Vermeidungsverhalten begünstigen.

Resümierend scheint die Rolle emotionaler Aspekte bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen zentral zu sein, auch wenn – wie im Abschnitt 3.2.3 dargestellt – die Beziehung zwischen kognitiven und emotionalen Aspekten bei Risikoentscheidungen bisher ungeklärt ist. Zudem indiziert die einführende Definition von Emotionen, dass eine weitere Komponente, deren Bedeutsamkeit in neueren Studien zum Teil vernachlässigt wird, bei Entscheidungen unter Risiko beteiligt ist – die physiologische Komponente.

Physiologische Aspekte

Der menschliche Körper reagiert auf Veränderungen in der Umwelt automatisch mit einer Reihe von Reaktionen auf der physiologischen Ebene (vgl. Schandry, 1998), beispielsweise im Zentralnervensystem, im somatischen oder im vegetativen Nervensystem (vgl. Ehlert, 2003). In der psychologischen Forschung werden diese Reaktionen unter dem Begriff der „Aktiviertheit“ bzw. „Aktivation“ untersucht, im englischen Sprachraum unter dem Begriff „Arousal“. Bis heute hat sich keine mehrheitlich akzeptierte Theorie der Aktivierung durchgesetzt (vgl. Birbaumer & Schmidt, 2005; Karnath & Thier, 2003). Für einen Überblick wird auf Schandry (1998) und Birbaumer und Schmidt

(2005) verwiesen. Die für die vorliegende Arbeit relevanten Aspekte der Aktivierung werden nachfolgend skizziert.

Bei der Aktivierung kommt es neben Veränderungen im Zentralnervensystem zu zahlreichen peripherphysiologischen Veränderungen, wie beispielsweise einem Anstieg der Herzrate, Schweißausbrüchen oder beschleunigter Atmung (vgl. Schandry, 1998). Problematisch ist, dass bei verschiedenen Untersuchungen zur physiologischen Aktivierung auf den ersten Blick widersprüchliche Befunde bei den peripheren Parametern auftreten können, z.B. geht eine mentale Belastung mit einer Erhöhung der Herzfrequenz, des Blutdrucks und der Hautleitfähigkeit einher, eine Signalentdeckungsaufgabe dagegen mit einer Verringerung der Herzfrequenz und des Blutdrucks und mit einer Erhöhung der Hautleitfähigkeit, wozu Schandry (1998, S. 56) bemerkt:

„Aktivierung wird als ein Prozeß gesehen, der sich auf den verschiedenen physiologischen Ebenen [...] weitgehend entkoppelt oder variabel gekoppelt abspielt. Hier sind dann auch gegenläufige Funktionsänderungen, [...] nicht verwunderlich, da die situativen Bedingungen auf die verschiedenen Reaktionssysteme durchaus unterschiedlich einwirken können.“

Aus diesem Grund empfiehlt er verschiedene physiologische Maße parallel zu erfassen und schlägt acht so genannte „Leitvariablen zur Aktivierungsmessung“ vor (vgl. ebd., S. 57): die Anspannung, d.h. die subjektiv erlebte Veränderung, die Herzfrequenz, die Pulsvolumenamplitude, Spontanfluktuationen der Hautleitfähigkeit, das EEG, das EMG, den Lidschlag und die Atemform.

Nach Schandry gilt das Konzept der Aktivierung als zentraler Leitgedanke der Psychophysiologie, obwohl es sich bisher nicht geschlossen darstellen lässt (vgl. Schandry, 1998). Große Bedeutung kommt dem Aktivierungskonzept zudem in verschiedenen Emotionstheorien zu, da eine Erklärung des emotionalen Geschehens ohne Berücksichtigung physiologischer Veränderungen gerade in der älteren Literatur als unvollständig gilt. Einen Überblick über die Verknüpfung des Aktivierungs- und Emotionsbegriffs geben Böcher (1976) und Bösel (1986). Weitere Studien, die sich mit den Zusammenhängen zwischen Physiologie und Emotionen beschäftigen, sind beispielsweise Breugelmans et al. (2005), Kim et al. (2004), Nieuwenhuyse et al. (1988), Picard (2001) und Stemmler (2005).

In Untersuchungen zum Einfluss physiologischer Variablen auf Risikoentscheidungen werden vorrangig Variablen der Herzfrequenz (mittlere Herzfrequenz oder Herzfrequenzdifferenz) verwandt. So stellt Trimpop (1994) bei seinen Untersuchungen zu physiologischen Aspekten von Risikoentscheidungen dar, dass Veränderungen im Risikoniveau korrespondierende Veränderungen der physiologischen Antworten hervorrufen. Mit Trendanalysen kann er dabei zeigen, dass sich die physiologischen Messwerte

periodisch mit den Wechseln des Risikoniveaus verändern. Für einen Überblick zu weiteren Studien, die sich mit physiologischen Aspekten an sich und in Bezug auf Risikoverhalten beschäftigen, wird auf Trimpop (1994) verwiesen.

In der aktuellen Literatur zu Risikoentscheidungen findet man nur vereinzelt Studien, die auf physiologische Aspekte fokussieren. Beispielsweise untersuchen Ladouceur et al. (2003) den Zusammenhang zwischen Aktivierung und Gewinnerwartung bei Video-lotterien. Als Indikator der Aktivierung wurde die Herzfrequenz gemessen. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Personen mit hoher Gewinnerwartung (Personen spielen um richtiges Geld) im Gegensatz zu Personen mit niedriger Gewinnerwartung (Personen spielen um wertlose Gewinne) schon im Vorfeld des Spiels eine höhere Herzfrequenz hatten und nicht erst im Spielverlauf die Aktivität erhöhen. Die Autoren schlussfolgern, dass schon die Gewinnerwartung die Aktivierung beeinflusst, wobei sie einräumen, dass auch die Freude über die Gewinnmöglichkeit zur Erhöhung der Erregung geführt haben kann. Weiterhin scheint die Involviertheit der Person an sich, die durch die Nutzung von realem Geld entsteht, den Aktivierungsgrad von vornherein erhöht.

Eine Studie, die physiologische Variablen im Zusammenhang mit körperlichen Risikoverhalten betrachtet, ist von Schedlowski und Tewes (1992), die Fallschirmexperten und -novizen während des Fallschirmspringens untersuchten. Hinsichtlich der Atemfrequenz können keine Unterschiede gezeigt werden, die Herzfrequenz der Novizen war jedoch deutlich höher, woraus die Autoren schlussfolgern, dass wachsende Erfahrung zu einer Senkung der physiologischen Erregung führt. Im Sinne der physiologischen Habituation (vgl. Schandry, 1998) ist dieses Ergebnis ebenfalls plausibel.

Einen weiteren Experten-Novizen-Vergleich berichten Lo und Repin (2002). Ihre Studie beschäftigt sich allgemein mit Finanzentscheidungen und im Speziellen mit den physiologischen Korrelaten von Marktschwankungen. Als physiologische Maße erheben sie Herzfrequenz, Blut-Volumen-Puls, Hautleitfähigkeit, Atmung, Körpertemperatur und Muskelaktivität. Die Ergebnisse belegen wiederum, dass die Aktivierung der Experten deutlich geringer ist. Allerdings kann für plötzliche und überraschende Ereignisse sowohl bei Experten als auch bei Novizen eine Erhöhung der Aktivierungsreaktion gezeigt werden.

Die voranstehenden Betrachtungen zeigen, dass Risikoentscheidungen mit physiologischen Veränderungen einhergehen, die nach Schandry (1998) jedoch nicht singulär, sondern über verschiedene Indikatoren erfasst werden sollten, um die Aktivierungsreaktion in ihren verschiedenen Ausprägungen untersuchen zu können. So wurde beispielsweise von Trimpop (1994) physiologische Aspekte von Risikoentscheidungen dargestellt. In neueren Studien werden selten physiologische Aspekte von Risikoentscheidungen untersucht, der Fokus liegt mehr auf der Erforschung emotionaler Aspek-

te. Problematisch erscheint, dass das Zusammenwirken von Physiologie und Emotionen bzw. der Beitrag physiologischer Aspekte beim Entstehen von Emotionen und bei der Aktivierung nicht endgültig geklärt ist. Eine physiologische Aktivierung ist darüber hinaus nicht unabhängig von erlebten Emotionen bei einer Risikoentscheidung. Aus diesem Grund werden physiologische Aspekte in der vorliegenden Arbeit nicht als Einzelindikator, sondern als physiologische Komponente von Emotionen betrachtet.

Resümee: längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen

Bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen wurde, gerade vor dem Hintergrund von Experten–Laien–Vergleichen die Wichtigkeit längsschnittlicher Betrachtungen deutlich. Dabei wurden erste Studien dargestellt, die den Einfluss bestehender Erfahrungen mit dem Entscheidungsproblem und Lernen am Feedback intensiv analysierten. In der Analyse dieser Prozesse wurden jedoch keine Veränderungen zwischen den Zeitpunkten untersucht, sondern eher querschnittliche Fragen.

Auch bei der Darstellung kognitiver, emotionaler und physiologischer Aspekte von Risikoentscheidungen wurde wiederholt auf die Wichtigkeit der Beachtung von Risikoerfahrungen hingewiesen. Diesen Prozessen wird eine große Prädiktion zugeschrieben. Längsschnittliche Aspekte wurden initial von Trimpop (1994) anhand von Trendanalysen untersucht. Die weiteren dargestellten Studien fokussieren nicht explizit auf längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen.

Zusammenfassung: Risikoentscheidungen

Verschiedene Untersuchungsansätze zeigten, dass Risikoentscheidungen an sich sehr unterschiedlich sein können. Die größten Unterschiede bestehen im Vergleich der meisten experimentellen Untersuchungen mit Studien, die versuchen, realitätsnahe Risikoentscheidungen zu konzipieren. Ein wichtiges Unterscheidungskriterium zwischen beiden Ansätzen ist die Missachtung postselektionaler Prozesse (Betsch, 2005) – die Betrachtung der Risikoerfahrung und des Feedbacks (vgl. Wilde, 1982, 2001). Die explizite Beachtung der Vorgeschichte und der nachfolgenden Ereignisse einer Risikoentscheidung ermöglicht es, sich realen Entscheidungen – auch im experimentellen Setting – anzunähern. Diese Annäherung ist jedoch auch von methodologischer Seite erforderlich.

Eine genauere Betrachtung der Risikoentscheidung zeigt, dass sowohl kognitive als auch emotionale Verarbeitungsprozesse Risikoentscheidungen beeinflussen. Bei der Betrachtung kognitiver Prozesse konnten verschiedene Strategien identifiziert werden, die Personen bei einer Risikoentscheidung verfolgen. So werden risikoreiche und risikoaversive Strategien einerseits oder strategische und taktische Strategien andererseits

unterschieden. Betrachtet wurde weiterhin, welche Parameter die Strategiewahl beeinflussen und wie der Aufmerksamkeitsfokus die Risikoentscheidung bestimmt.

Zudem wurde die Bedeutsamkeit emotionaler Prozesse bei Risikoentscheidungen weiter exploriert. Unter Emotionen wird in der vorliegenden Arbeit eine Kombination aus Erlebnis- und physiologischer Komponente verstanden. Hinsichtlich der Erlebniskomponente wurde dargestellt, dass Risikoentscheidungen (a) durch antizipierte Emotionen und (b) Emotionen, die mit der Entscheidung an sich einhergehen, beeinflusst werden. Zudem wurde anhand verschiedener Studien dargestellt, dass physiologische Veränderungen ebenfalls Risikoentscheidungen begleiten, wobei tendenziell bei steigender Erfahrung eine Reduktion festgestellt wird; seltene Ereignisse gehen jedoch bei Experten und bei Novizen gleichsam mit einer physiologischen Reaktion einher.

Es ist zu konstatieren, dass sowohl kognitive als auch emotionale und physiologische Verarbeitungsprozesse von der Erfahrung mit der Risikoentscheidung nicht unabhängig sind. Die Risikoentscheidung an sich wird daher nachstehend hinsichtlich ihrer Konsequenzen analysiert. Als Basis der Erfahrung sind dabei vor allem Feedbackprozesse und deren Auswirkungen von Interesse.

3.2.5 Konsequenzen von Risikoentscheidungen

Die Relevanz der Konsequenzen von Risikoentscheidungen wurde bereits in den vorherigen Abschnitten dargestellt; einschränkend ist anzumerken, dass die Betrachtung sich in diesem Abschnitt auf direkte Konsequenzen der implementierten Handlung im Sinne von Feedback, das mit der Handlungsausführung einhergeht, konzentriert und nicht im gesellschaftlichen Sinne erfolgt (beispielsweise mit Fokus auf Unfälle im Verkehr, in der Industrie oder im Sport). Die daraus resultierende Erfahrung wird dabei nur überblicksartig betrachtet, eine ausführliche Betrachtung erfolgt im nachstehenden Kapitel 4.

Nach der Implementierung des gewählten Verhaltens brechen die meisten älteren Forschungsansätze der psychologischen Entscheidungsforschung ihre Betrachtungen ab (vgl. Betsch, 2005), obwohl verschiedene Studien gezeigt haben, dass die Bewertung der Entscheidung auf Grundlage des Ergebnisses relevant ist (vgl. Abschnitt 3.2.4). Vor dem Hintergrund des Ziels der vorliegenden Arbeit, längsschnittliche Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen zu untersuchen, ist die Auseinandersetzung mit postselektionalen Prozessen zentral (Betsch, 2005). Von Interesse ist in den folgenden Ausführungen die Bewertung einer Risikoentscheidung über das Feedback der Entscheidung und die Betrachtung der von Wilde (1982) und Trimpop (1994) postulierten Effekte der Kompensation und Risikohomöostase.

Feedback

Mit Feedback wird allgemein die Wahrnehmung einer Rückmeldung bezeichnet (vgl. Duden, 2000), wobei im Allgemeinen zwischen der Wahrnehmung der Rückmeldung aus der Aufgabe bzw. Situation („es funktioniert, es läuft ...“) oder der Wahrnehmung der Rückmeldung durch eine Person („das haben sie gut gemacht“ etc.) unterschieden wird.

Von Hogarth (2001) wird jedoch angemerkt, dass reale Situationen normalerweise kein „freundliches“ Feedback geben, wie es experimentell herstellbar ist, sondern dass es häufig Situationen gibt, bei denen „unfreundliches, „verzwicktes“ Feedback (unreliabel, hochkomplex, zweideutig oder keine Rückmeldung) auftritt, wodurch adaptives Lernen erschwert wird. Ebenso stellt Eiser (2005) dar, dass natürliche Situationen oft „poor“ (geringes) Feedback geben, wodurch Konsequenzen von Risikoverhalten beispielsweise von „Auto-Rasern“ selten erlebt werden, da sie ihr Ziel fast immer unbeschadet erreichen – woraus sie lernen, dass die Risiken, die mit „Rasen“ assoziiert sind, für sie nicht gelten (vgl. Abschnitt 3.3.2).

Aktuell wird bei der Untersuchung von Risikoentscheidungen auf einen wichtigen Widerspruch aufmerksam gemacht, der auf verschiedene Feedbackvarianten zurückgeführt werden kann: Hertwig et al. (2004) zeigen, dass die Übergewichtung kleiner Wahrscheinlichkeiten, wie sie von der „Prospect Theorie“ (Kahnemann & Tversky, 1979) postuliert wird, in einigen Studien nicht gezeigt werden konnte (vgl. Barron & Erev, 2003; Weber et al., 2004). Sie fanden in Ihren Studien sogar den gegenteiligen Effekt, dass kleine Wahrscheinlichkeiten oder wie die Autoren es benennen „seltene Ereignisse“ (mit einer Wahrscheinlichkeit unter .20), unterschätzt werden. Die Autoren postulieren, dass die Antwort darin begründet liegt, wie die Personen die Wahrscheinlichkeiten lernen. Am häufigsten werden einer Person zwei Optionen präsentiert, wobei deren Wert und die Wahrscheinlichkeit des Eintretens des Ergebnisses bekannt sind. Die Präsentation des Entscheidungsproblems ist dabei numerisch oder grafisch (beispielsweise als Kreisdiagramm). Gemein ist allen Varianten weiterhin, dass die Personen häufig nur eine Entscheidung treffen und selten Feedback erhalten. Hertwig et al. (2004) bezeichnen diese Art der Entscheidung als „decisions from description“ und kritisieren, dass Untersuchungen zu Risikoentscheidungen in der psychologischen Entscheidungsforschung eine Variante dieser Entscheidungsaufgabe benutzen, obwohl außerhalb des Labors Entscheidungen selten eine Beschreibung der potentiellen Ergebnisse mit deren Eintrittswahrscheinlichkeit implizieren. Bei diesen Entscheidungen kann die Person lediglich aus früheren Erfahrungen schlussfolgern, welche Entscheidung günstig sein könnte. Diese Art der Entscheidungsaufgabe wird von Hertwig et al. (2004) als „decisions from experience“ bezeichnet, welche bisher nur in wenigen Studien untersucht

wurde. Baron und Erev (2003) stellen dar, dass seltene Ereignisse in „decisions from description“ überschätzt und bei „decisions from experience“ unterschätzt werden, und zudem, dass sowohl die Darbietung des Entscheidungsproblems als auch die Anzahl der Entscheidungen (einmalige vs. mehrmalige) die Entscheidung der Person beeinflussen.

Hertwig et al. (2004) stellen, in Bezug auf das Ergebnis von Barron und Erev (2003) die Frage, ob der oben referierte Widerspruch auf der wiederholten Entscheidungsausführung oder auf der Erfahrung basiert und kommen zu der Schlussfolgerung, dass nicht die wiederholte Entscheidungsausführung, sondern die direkte Erfahrung der Wahrscheinlichkeit der Ergebnisse die Untergewichtung kleiner Wahrscheinlichkeiten bedingt, d.h. dass Effekte der wiederholten Entscheidungsausführung von dem Effekt der Erfahrung bei der Betrachtung von Feedbackeffläüssen separat zu betrachten sind. (Die Effekte der wiederholten Entscheidungsausführung werden im Kap. 4 detailliert betrachtet.)

Offen bleibt eine Untersuchung von Entscheidungsaufgaben, bei denen sich Personen nicht nur zwischen zwei „prospects“ entscheiden, sondern eine Risikowahl treffen und die Handlung ausführen. In diesem Fall ist Ergebnis dann doch wieder ein Feedback. Die Bedingung dafür ist wiederum, dass bei der Entscheidungsaufgabe nicht nur auf die selektionale Phase fokussiert wird.

Bei der Betrachtung der Wirkung von Feedback auf Risikoentscheidungen sind besonders die Arbeiten von Wilde (1982, 2001) und Trimpop (1994) hervorzuheben. Diese werden im folgenden Abschnitt dargestellt.

Risikokompensation und Risikohomöostase

Risikokompensation und die Risikohomöostase sind weitere Konsequenzen von Risikoentscheidungen, die die Erfahrung einer Person bei Risikoentscheidungen fokussieren. Sie bezeichnen allgemeine Prinzipien des feedbackregulierten Angleichungsverhaltens in Relation zu den Möglichkeiten einer Person und den situationalen Umständen. Beide Begriffe wurden von Wilde (1982) im Rahmen der Risikohomöostasetheorie (RHT) eingeführt und sind der physiologischen Forschung entlehnt, wo das Konzept der Homöostase zentral ist. Beispielsweise wird die Atemfrequenz homöostatisch reguliert (Schandry, 1998), d.h. die Kenngröße fluktuiert rund um einen Zielwert.

Bei Bewegung steigt die Atemfrequenz und der aktuelle Wert kreist um einen neuen, der Situation entsprechenden Ziellevel. Wenn sich die Situation ändert, stellt sich die Basisrate wieder ein (die Atemfrequenz vor der Bewegung). Die Balance des Organismus ist das zentrale Prinzip des Homöostaseansatzes. Wird das System durch innere

oder äußere Kräfte aus dem Gleichgewicht gebracht, müssen Gegenmaßnahmen zur Kompensation eingeleitet werden (vgl. ebd.).

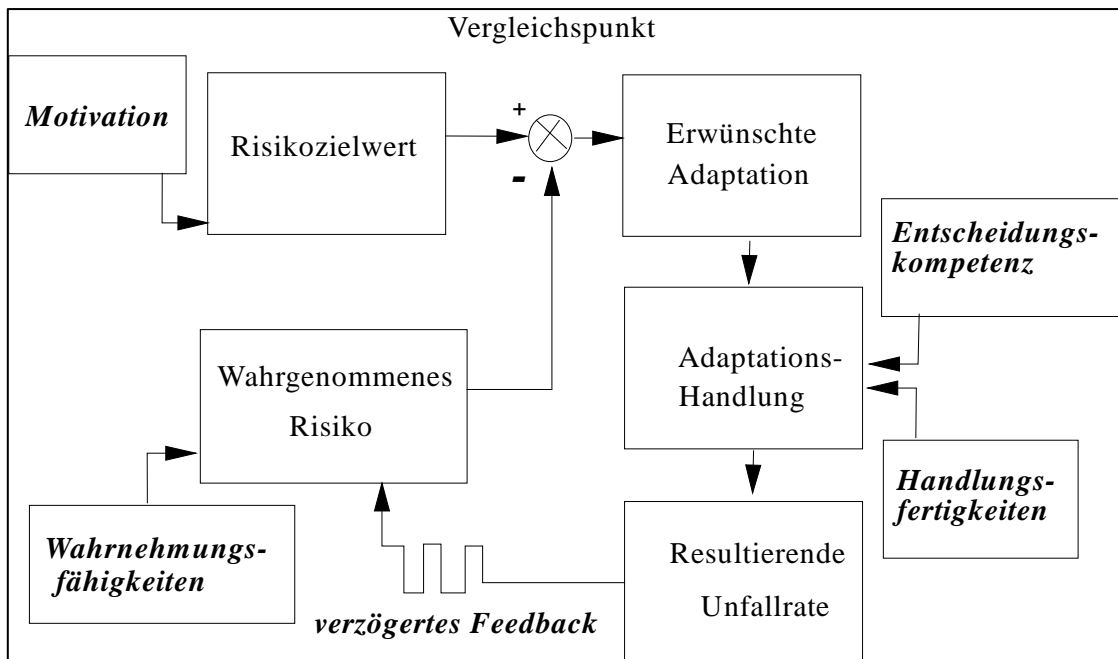


Abbildung 2: Risikohomöostasetheorie nach Wilde (1982); aus Trimpop (1998)

In der Betrachtung von Risikoentscheidungen postuliert Wilde (1982), dass es je nach Aufgabe und Situation ein subjektiv angenehmes Risikoempfinden gibt. Dieses für die jeweilige Situation konstante Optimalniveau, das jedoch durch Erfahrungen beeinflusst werden kann, wird stets angestrebt, so dass es bei Abweichungen zu feedbackreguliertem Angleichungsverhalten kommt, welches nach den Möglichkeiten der Person und den Gegebenheiten der Situation gestaltet wird. Bei der Kompensation spielen zwei Größen eine entscheidende Rolle: das aktuell empfundene Risiko (Ist) und das Risiko, das eine Person einzugehen wünscht (Soll).

Individuelle Wahrnehmungsfähigkeiten bestimmen den Ist-Wert, wahrgenommene Nützlichkeit von Handlungsalternativen den Soll- oder Ziel-Wert. Zunächst werden die Signale einer Risikosituation wahrgenommen und im Hinblick auf Alternativen bewertet. Mit Nützlichkeit ist das Potenzial gemeint, mit der sich eine Person dem gewünschten und persönlich angenehmen Risikolevel mit einer Handlung annähern kann. Die aus einem Vergleich von Ist und Soll resultierende Diskrepanz mobilisiert Energie, die für eine willentliche Veränderung bzw. Korrektur der Situation benötigt wird. Entscheidungs- und Handlungsfähigkeiten der Person charakterisieren die Korrekturhandlung, deren Ergebnis sich in der sich verändernden Umgebung zeigt. Nach einem verzögerten Feedbackprozess nimmt die Person die veränderte Umwelt wahr und der

Regelkreis beginnt erneut (vgl. Abb. 2). Das System erhält so einen homöostatischen Risikolevel über die Zeit, der kontinuierlich fluktuiert, um Einflüsse aus der Umwelt zu kompensieren. In dieser Sichtweise ist ein optimales Risikoverhalten möglich, wenn die Person lernt, das Risiko der Situation durch die Antizipation der Ergebnisse der anstehenden Entscheidung einzuschätzen, wobei die intuitive Einschätzung des Risikos über eigene Erfahrungen, Erfahrungen von anderen und z.B. über die Medien vermittelt werden kann.

Das Konzept der Risikohomöostase wurde vor allem im Bereich der Verkehrssicherheit viel untersucht und viel diskutiert. Einen Überblick zur aktuellen Diskussion vermittelt der Artikel „*For and Against Wilde*“ (Wilde vs. Robertson & Pless, 2002).

Problematisch – und deswegen auch so umfassend diskutiert – am Konzept der Risikohomöostase nach Wilde (1982) ist, wie von Trimpop (1994) dargestellt, dass das Konzept der Risikohomöostase nicht falsifizierbar ist, d.h. die theoretische Annahme der homöostatischen Regulation an einem von Erfahrungen beeinflussten Risikozielwert ist empirisch erschwert (vgl. Abschnitt 3.1.1).

Dass das Konzept der Risikohomöostase auch in der Empirie fassbar ist, hat Trimpop (1994) in seinen Experimenten dargestellt. Dabei überprüfte er die Annahme der Risikohomöostasetheorie (RHT) und der Risikomotivationstheorie (RMT), dass sich die individuelle Risikostrategie über die Zeit an den individuellen optimalen Wert annähert, wenn die Fähigkeiten kontrolliert werden und ein Feedback gegeben wird. Für die Überprüfung dieser Annahme hat er eine von Wilde entwickelte Variable berechnet, die die Fähigkeitskomponente aus dem mittleren Risikoverhalten herausrechnet und so die individuellen Abweichungen vom intraindividuellem Optimalwert präsentiert. Diese Variable wird DFO (DFO=deviation from optimality) genannt. Die Ergebnisse seiner Experimente, die wiederum durch Trendanalysen berechnet wurden, stützen die obige Annahme.

In diesem Sinne bleibt zu konstatieren, dass die „Risikohomöostase-Theorie“ das Verständnis von Risikoverhalten, vor allem im Verkehrsbereich, sehr erweitert hat. Zudem kann die Beschreibung kompensatorischer Handlungen empirisch nachvollzogen werden. In diesem Sinne wird in bestehenden Untersuchungen zumeist Kompensationsverhalten betrachtet, beispielsweise bei der Einführung von Gurten oder Airbags.

Resümee: längsschnittliche Aspekte der Konsequenzen von Risikoverhalten

Gerade bei der Analyse der Konsequenzen von Risikoverhalten wird deutlich, dass die Wiederholung der Risikoentscheidungen die Entscheidungen der Person beeinflussen; besonders, wenn das Entscheidungsproblem einer realen Risikoentscheidung gleicht, ist die Erfahrung ein aussagekräftiger Prädiktor.

Die Verhaltensauswirkungen werden detailliert bei den Konzepten der Risikohomöostase und der Risikokompensation diskutiert. Im Rahmen der Risikohomöostasetheorie werden aktuelle Handlungen direkt mit vergangenen Erfahrungen, der Persönlichkeit des Entscheiders und des jeweils aktuellen situationalen Kontextes in Verbindung gebracht.

Damit steht die Betonung längsschnittlicher Aspekte bei der Betrachtung der Konsequenzen von Risikoentscheidungen im Vordergrund. In der Umsetzung wurden diese Aspekte initial von Trimpop (1994) untersucht. Bei der Berücksichtigung der Konsequenzen von Risikoverhalten sollten darauf aufbauend weitere Studien, jedoch noch detaillierter, Veränderungen zwischen den Zeitpunkten betrachten.

Zusammenfassung: Konsequenzen von Risikoverhalten

Wie verschiedene Studien zeigen, sind die Konsequenzen von Risikoentscheidungen von der Art des Feedbacks abhängig. Unterschieden werden dabei Untersuchungen, die so konzipiert sind, dass die Person zwar Risikoentscheidungen trifft (mit allen zur Verfügung stehenden Informationen über die Wahrscheinlichkeiten der Ergebnisoptionen, entsprechend dem klassischen „Gambling Paradigm“), jedoch selten Feedback erhält, im Gegensatz zu Entscheidungsproblemen, bei welchen die Person durch die Konsequenzen ihrer Entscheidung Feedback erhält. Interessanterweise werden in Abhängigkeit vom Feedback bei der ersten Untersuchungsvariante kleine Wahrscheinlichkeiten überschätzt und bei der zweiten unterschätzt (im Widerspruch zur klassischen Entscheidungsforschung). Der Unterschied wird dabei durch die Erfahrung, die eine Person macht, bedingt, was unterschieden wird von der reinen mehrmaligen Entscheidungsausführung, d.h. Entscheidungsuntersuchungen sollten, um sich realen Entscheidungen zu nähern, zumindest den Personen die Möglichkeit bieten, nicht nur mehrere Risikoentscheidungen zu treffen, sondern aus diesen etwas lernen zu können.

Weiterhin wurde das Konzept der „Risikohomöostase“ betrachtet. Dieses Konzept offenbart vielfältige verhaltensrelevante Ableitungen, wie Personen sich in Abhängigkeit von der sie umgebenden Situation, ihrer Persönlichkeitsstruktur und ihren bisherigen Risikoerfahrungen verhalten und ihre nachfolgenden Handlungen als Interaktion aus diesen Aspekten an einem gewünschten Risikozielwert adjustieren (vgl. Trimpop, 1994, Wilde, 1982, 2001). Einschränkend wurde festgestellt, dass die homöostatische Regulation am Risikozielwert empirisch schwer zu überprüfen ist, so dass in den meisten Studien kompensatorische Verhaltensweisen überprüft werden.

Die Betrachtungen an sich zeigen wiederholt, dass die verschiedenen Komponenten bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen sich gegenseitig beeinflussen und sogar bedingen. Die verschiedenen direkten Effekte sowie die Verknüpfungen und Zusam-

menhänge verschiedener Komponenten werden im nachstehenden Kapitel bei der Erstellung des Rahmenmodells für die Betrachtung von Risikoentscheidungen visualisiert.

3.3 Ein Rahmenmodell für die Betrachtung von Risikoentscheidungen

Das Ziel dieses Abschnitts ist es, anhand der dargestellten zentralen Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen, ein Rahmenmodell zu entwickeln, das den aktuellen Forschungsstand widerspiegelt. Der Fokus liegt bei der Darstellung der bestehenden Forschungsergebnisse zudem darauf, ob und wie längsschnittliche Aspekte in den dargestellten Forschungsarbeiten berücksichtigt wurden.

Das Rahmenmodell an sich basiert auf dem Modell der Risikomotivationstheorie nach Trimpop (1994) und wurde gemäß den aktuellen Forschungsentwicklungen modifiziert. Diese Modifizierung erfolgt auch vor dem Hintergrund der Empfehlungen von Fischhoff (2001), dass ein umfassendes Modell, das zum Zwecke der wissenschaftlichen Weiterentwicklung konzipiert wird, so operationalisiert werden muss, dass eine Testung individueller Differenzen – nach konventionellen psychometrischen Kriterien – ermöglicht wird. Da das Rahmenmodell die Grundlage der weiteren Betrachtungen im Verlauf der vorliegenden Arbeit darstellt, impliziert diese Empfehlung auch, dass in die Modellbildung nur die Komponenten aufgenommen werden, deren empirische Betrachtung im weiteren Verlauf intendiert ist.

Die Subsumierung der Ergebnisse der Betrachtungen des Kapitel 3 wird nachfolgend dargestellt und im Überblick visualisiert (siehe Abbildung 3).

Persönlichkeitsfaktoren

Zunächst zeigt sich, dass bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen die Beachtung verschiedener Persönlichkeitsaspekte zentral ist. Dies beinhaltet sowohl allgemeine Persönlichkeitseigenschaften, wie z.B. das Konzept des „Sensation Seeking“ (Zuckerman, 1979, 1994), als auch spezielle Aspekte, wie z.B. eine dispositionelle Risikobereitschaft für das Erreichen von Gewinnen bzw. das Vermeiden von Verlusten (Lauriola, 2007). Letzterer Aspekt verdeutlicht die Bedeutung situationaler Variablen, die bei der Untersuchung des personenseitigen Anteils von Risikoentscheidungen besonders hervorzuheben sind.

Zu beachten ist, dass bei der Betrachtung von Persönlichkeit und Risiko eine explizite Betrachtung längsschnittlicher Aspekte nicht zielführend erscheint, da Persönlichkeitsaspekte als zeitlich relativ stabile Konstrukte konzipiert sind.

Situationsfaktoren

Weiterhin beeinflussen die Rahmenbedingungen einer Risikoentscheidung das Entscheidungsverhalten direkt. So kann bspw. für das Framing einer Risikoentscheidung dargestellt werden, dass die situationalen Einflüsse so stark sind, dass sich Personen im Gewinnframing risikoaversiv und im Verlustframing risikofreudig verhalten. Bei der Betrachtung des Risikoniveaus von Risikoentscheidungen kommen bei der Entscheidung zwischen verschiedenen risikoreichen Entscheidungsoptionen wieder personenseitige Anteile von Risikoentscheidungen zum Tragen, da bei der Interpretation dessen, welches die risikoreichere Entscheidungsoption ist, persönlichkeitsbedingt von interindividuellen Unterschieden auszugehen ist.

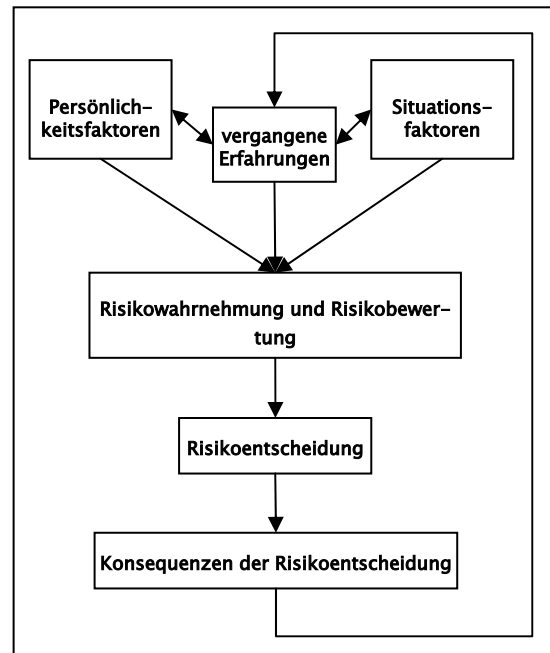


Abbildung 3:

Rahmenmodell für die Betrachtung von Risikoentscheidungen (modifiziert nach Trimpop, 1994)

Bezüglich der längsschnittlichen Perspektive zeigt sich, dass die dargestellten Studien und Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Situation und Risiko häufig die Beantwortung querschnittlicher Fragestellungen betrachten, z.B. wie die Risikoentscheidungen durch die jeweiligen Situationsparameter beeinflusst werden und welche Rahmenbedingungen diese begünstigen oder hemmen. Ein Großteil der dargestellten Studien des Abschnittes 3.2.2 erfasst zwar mehrere Risikoentscheidungen pro Person. Diese werden jedoch, mit Ausnahme weniger Studien, nicht hinsichtlich längsschnittlicher Aspekte ausgewertet.

Risikowahrnehmung und Risikobewertung

Weiterhin wird die Risikowahrnehmung einer Risikosituation und deren Bewertung maßgeblich durch die Persönlichkeit einer Person und der sie umgebenden Situation bestimmt. Zudem ist der Einfluss von vergangenen Risikoerfahrungen zentral. Diese drei Faktoren können direkt wirken und in Interaktion treten, wie die Ausführung zur Domänenspezifität und des dispositionellen Anteils von Risikoerfahrungen zeigen. Die Wahrnehmung und Bewertung der Risikoentscheidung wird durch kognitive und emotionale Verarbeitungsprozesse gesteuert, deren Zusammenwirken situationsspezifisch nicht statisch ist, sondern mit der Erfahrung der Person variiert. Die emotionalen Ver-

arbeitungsprozesse werden durch eine Erlebnis- und eine physiologische Komponente bestimmt.

Bei der Betrachtung der Risikowahrnehmung und bei der Risikobewertung wird bei der Beurteilung eines Risikos durch Experten und bezüglich des Zusammenspiels der Verarbeitung der Risikowahrnehmung durch kognitive und emotionale Verarbeitungsmechanismen auf die Bedeutung der Erfahrung als Basis für neue Risikoentscheidungen hingewiesen. Einschränkend wird angemerkt, dass mit wenigen Ausnahmen, wie beispielsweise den Untersuchungen von Trimpop (1994), in den dargestellten Studien nur die Start- und Endpunkte betrachtet werden; Veränderungen zwischen den Zeiträumen werden nicht fokussiert. Bei Trimpop (1994) hingegen wurde der Effekt der Risikoerfahrung direkt berücksichtigt.

Risikoentscheidung

Im weiteren Verlauf der Betrachtungen determinieren die Risikowahrnehmung und die Risikobewertung die Risikoentscheidung an sich, wobei auch hier von einer Koexistenz kognitiver und emotionaler Verarbeitungsprozesse auszugehen ist. Dazu wurde von Trimpop (1994) die Beteiligung der emotionalen und physiologischen Prozesse an der Risikowahrnehmung und Risikobewertung im Verlauf dargestellt. Bei der Risikoentscheidung verfolgen Personen verschiedene Strategien, die wiederum von den Situationsparametern der Entscheidungssituation, personenbedingten Neigungen und vergangenen Erfahrungen abhängen. Zudem kommt antizipierten Emotionen bei der Risikoentscheidung eine besondere Bedeutung zu, wobei das kontrafaktische Ergebnis der Risikoentscheidung die Bewertung des eigenen Ergebnisses maßgeblich bestimmt.

Auch bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen wird die Wichtigkeit längsschnittlicher Aspekte betont, wobei beispielsweise die Analyse des Einflusses bestehender Erfahrungen mit dem Entscheidungsproblem oder dem Lernen an Feedback wiederum untersucht werden. Hinzu kommt, dass bei der Betrachtung kognitiver, emotionaler und physiologischer Aspekte von Risikoentscheidungen wiederholt auf die Wichtigkeit der Beachtung von Risikoerfahrungen hingewiesen wird.

Konsequenzen der Risikoentscheidung

Zudem sind die Konsequenzen von Risikoentscheidungen von der Art des Feedbacks abhängig, wobei das weitere Entscheidungsverhalten maßgeblich davon bestimmt wird, ob die Person „from description“ oder „from experience“ lernt. Zudem zeigt sich, dass bei der Wirkung von Feedback der Effekt der wiederholten Entscheidungsausführung von dem Effekt der Erfahrung zu unterscheiden ist. Die Konsequenz der absolvierten Risikoentscheidung bedingt im Sinne eines Feedbackloops die Auseinandersetzung mit

der folgenden Risikoentscheidung, wobei der dargestellte Prozess wiederholt durchlaufen wird.

Die Betonung längsschnittlicher Aspekte steht bei der Betrachtung der Konsequenzen von Risikoentscheidungen im Vordergrund. So wird beispielsweise bei der Analyse der Konsequenzen von Risikoverhalten umso mehr deutlich, dass die Wiederholung der Risikoentscheidungen die Entscheidung der Person beeinflusst. Die Auswirkungen werden im Rahmen der Risikohomöostasetheorie diskutiert, wobei aktuelle Handlungen direkt mit vergangenen Erfahrungen, der Persönlichkeit des Entscheiders und des jeweils aktuellen situationalen Kontextes in Verbindung gebracht werden. In der Umsetzung werden von Trimpop (1994) initial bei der Betrachtung der Konsequenzen von Risikoverhalten Veränderungen zwischen den Zeitpunkten untersucht.

Fazit

Bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen werden viele Bereiche sehr intensiv und zum Teil auch sehr detailliert erforscht, wobei die Bemühungen immer mehr dahingehen, längsschnittliche Aspekte in die Forschung zu integrieren. Diese Bemühungen finden bis auf wenige Ausnahmen, wie beispielsweise die Untersuchungen von Trimpop (1994), auf inhaltlicher und methodischer Ebene eher unter einem querschnittlichen Fokus statt.

In der inhaltlichen Auseinandersetzung mit wiederholten Risikoentscheidungen gibt es vielfältige längsschnittliche Aspekte, die es zu explorieren gilt, beispielsweise: Wie wirken Persönlichkeit und Situation im Zeitverlauf zusammen? Welche Rolle kommt dabei bestehenden Erfahrungen zu? Wie entwickeln sich kognitive und emotionale Verarbeitungsprozesse bei einer wiederholten Absolvierung des Entscheidungsproblems? Und weitere Fragen ...

Um bei diesen Fragen jedoch tatsächlich längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen zu untersuchen, muss auch das Forschungsparadigma diesem Fokus angepasst werden. Dabei muss beachtet werden, dass die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen mit einer Veränderung des Forschungsparadigmas in inhaltlicher und methodischer Sicht einhergeht. Diese Veränderungen werden detailliert im folgenden Kapitel 4 besprochen.

4. *Längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen*

1975 bezeichnete Galtung die Zeit als verlorene Dimension in der Psychologie und argumentierte, dass die überwiegende Anzahl empirischer Untersuchungen in der psychologischen Forschung in Form von Querschnittsuntersuchungen angelegt sind und sozusagen „Momentaufnahmen“ darstellen; sie blenden den Prozesscharakter menschlichen Verhaltens – d.h. die Veränderung des Verhaltens und auch der situativen Bedingungen in der Zeit – weitestgehend aus der Betrachtung aus (nach Suhl, 1999).

Dass diese Sichtweise mittlerweile nicht mehr aktuell ist, wurde anhand der aktuellen Forschungsergebnisse im Kapitel 3 dargestellt, auch wenn die Analyse der längsschnittlichen Perspektive von Risikoentscheidungen in der bisherigen Forschung wenig Beachtung gefunden hat. Zu Beginn dieses Kapitels ist daher zunächst von Interesse, welche längsschnittlichen Aspekte im inhaltlichen Sinne bei Risikoentscheidungen beachtet werden.

Dazu ist zu bemerken, dass der Ansatz, dass gegenwärtige Entscheidungen nicht nur durch die Einschätzung der gegebenen Situation getroffen, sondern auch durch vergangene Erfahrungen und die Antizipation zukünftiger Ereignisse beeinflusst werden, in der präskriptiven und deskriptiven Entscheidungsforschung erst in jüngerer Zeit vermehrt Aufmerksamkeit gefunden hat (Sanna & Chang, 2006). Dennoch ist die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit zeitlichen und längsschnittlichen Variablen fragmentiert und isoliert (vgl. ebd.), was sich daran zeigt, dass, auch wenn die Auseinandersetzung mit Entscheidungen im Zeitverlauf in verschiedenen Anwendungsgebieten stärker in den Fokus der Betrachtungen gerückt ist, die inhaltliche Ausrichtung der verschiedenen Ansätze z.T. sehr unterschiedlich ist. Innerhalb der Entscheidungsforschung können verschiedene Ansätze unterschieden werden, die das Ziel verfolgen, zeitliche Variablen in die Forschung einzubeziehen. Diese Ansätze werden im Abschnitt 4.1 dargestellt und diskutiert.

Eine Weiterentwicklung des Forschungsparadigmas kann jedoch nicht nur auf inhaltlicher Ebene stattfinden. Bezüglich Galtungs methodisch orientierter Kritik wird konstatiert, dass der Gegenstand der Untersuchung und dessen methodische Zugänge nicht voneinander getrennt betrachtet werden können (vgl. Funke & Spering, 2006). Beispielsweise weist Gigerenzer (1988) auf die enge Verbindung zwischen neu entwickelten Methoden und der metaphorischen Nutzung im Rahmen psychologischer Modellbindung hin, wie bei der Entdeckung der Regressionsrechnung und der nachfolgenden Annahme, dass die menschliche Kognition gut durch ein Regressionsmodell beschrieben werden kann (nach Funke & Spering, 2006). In umgekehrter Richtung ist die Bezie-

hung ebenso einflussreich (vgl. ebd.); eine Weiterentwicklung inhaltlicher Aspekte erfordert auch eine Weiterentwicklung bestehender Methoden.

Von Interesse ist daher, welche Methoden bei der Betrachtung längsschnittlicher Aspekten von Risikoentscheidungen zur Anwendung kommen. Im Sinne der engen Verknüpfung theoretischer und methodischer Entwicklungen (vgl. Funke & Spering, 2006) wird diskutiert, welche methodischen Besonderheiten mit der Untersuchung längsschnittlicher Aspekte einhergehen. Das Ziel dieses Abschnittes (4.2) besteht in der Sichtung bestehender Methoden und deren Möglichkeiten und Einschränkungen für die Analyse längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen. Fokussiert wird, welche Aspekte potentiell mit welchen Methoden analysiert werden können und welche Erkenntnisgewinne damit verbunden sind.

Final werden die Ergebnisse der inhaltlichen und methodischen Auseinandersetzung mit längsschnittlichen Aspekten im Abschnitt 4.3 zusammengefasst.

4.1 Die inhaltliche Beschäftigung mit längsschnittlichen Aspekten

Seit Mitte der 90er Jahre hat das Interesse an der Beschäftigung mit längsschnittlichen Aspekten von Entscheidungen stark zugenommen (vgl. Roelofsma & Pligt, 2001). Dabei wird darauf hingewiesen, dass die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen mit einer Veränderung der Erforschung von Entscheidungen unter Unsicherheit und Risiko einhergeht. Im Gegensatz zu der Untersuchung einzelner Nutzenfunktionen, wählen die Forscher dieses Untersuchungsgebietes die pragmatische Sicht, dass Präferenzen konstruiert und durch verschiedene kontextuelle Faktoren, wie Problempräsentation, Antwortform und motivationale Grenzen determiniert sind (vgl. ebd.). Die resultierenden Entscheidungsmodelle sind nicht so elegant wie einzelne mathematische Funktionen, aber sie erklären Verhalten umfassender (vgl. ebd.), mit dem Ziel, die verschiedenen Beziehungen zwischen Zeit und Entscheidungsverhalten zu untersuchen, die vielfältiger Art sind:

„... time is an ever present and prominent dimension in all human decision making. Decisions are oriented towards future time, they take time to make, their consequences develop over time, and they are sometimes thought about for a long time afterwards.” (Ranyard et al., 1997, p. 165; zitiert nach Ariely & Zakay, 2001).

Darüber hinaus gibt es weitere Beziehungen und Interaktionen zwischen Entscheidungen und längsschnittlichen bzw. zeitlichen Variablen, die nicht in all ihren Ausprägungen im Rahmen dieser Arbeit diskutiert werden können. Gemäß dem Übersichtsartikel „*A timely account of the role of duration in decision making*“ von Ariely und Zakay (2001) gehören dazu beispielsweise folgende Foci:

- *Zeit als Medium von Entscheidungsprozessen*, die selbst Zeit benötigen
Jede Entscheidung braucht Zeit für die Informationsverarbeitung, wobei einige Entscheidungen sehr schnell sind, wie beispielsweise Gewohnheitsentscheidungen oder nicht-analytische Entscheidungen (sog. „heuristische Entscheidungen“), während andere Entscheidungen mehr Zeit in Anspruch nehmen, vor allem analytische Entscheidungen.
- *Zeit als Ressource und als kontextabhängige Eigenschaft*: Bei der Betrachtung von Entscheidungen als zeitaufwendige Prozesse, gilt die Zeit als Ressource für das Treffen optimaler Entscheidungen. Zusätzlich führt das Fehlen von Zeit zu Zeitdruck („time-stress“). Die Wichtigkeit des Verständnisses, wie und warum Zeitdruck Entscheidungen beeinflusst, resultiert aus der großen Alltagsrelevanz dieser Fragen, wo Zeitdruck ein natürlicher Entscheidungsparameter ist, beispielsweise bei medizinischen Notfällen oder bei der Existenz einer Frist („Dead-Line“).

Diese Prozesse, die sich auf die Zeit beziehen, die der Entscheider zur Verfügung hat, stehen jedoch nicht im Blickpunkt der vorliegenden Arbeit. Im Folgenden werden die Ansätze dargestellt, die sich mit längsschnittlichen Perspektiven bei Risikoentscheidungen auseinandersetzen.

Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft von Risikoentscheidungen

Eine Entscheidung bzw. eine Risikoentscheidung hat verschiedene längsschnittliche bzw. zeitliche Perspektiven. Beispielsweise evaluieren Personen Objekte in verschiedener zeitlicher Hinsicht ihres Auftretens:

- *Entscheidungen, die im Vorfeld getroffen werden* („Wohin fahre ich in den Urlaub?“).
- *Entscheidungen, die während der Ausführung getroffen werden* („Behalte ich mein Verhalten bei oder ändere ich es?“).
- *Retrospektive Evaluierungen einer Entscheidung* („Haben meine letzten Ferien meine Erwartungen erfüllt?“).

Es stellt sich die Frage: WIE evaluieren Personen ihr Verhalten in diesem Prozess? Wenn es keine Wissens- oder Gedächtniseffekte gäbe, sollte im rationalen Sinne die Zeit keinen Effekt auf den Entscheidungsprozess haben. Das kann durch die aktuelle Forschung nicht bestätigt werden. Zeitliche Aspekte verändern sowohl die Evaluation der Entscheidungsoptionen als auch die Entscheidung an sich.

Zunächst zeigt sich, dass sich die Präferenzen der Person systematisch im Zeitverlauf verändern (vgl. Rachlin, 1989), d.h. die Beurteilung verschiedener Entscheidungsoptio-

nen ist inkonsistent zu verschiedenen Zeitpunkten. Beispiele dafür stammen aus gesundheitsbezogenen Bereichen, wie Rauchen, Drogenmissbrauch und Verhütung oder in Bezug auf Finanzentscheidungen (z.B. Sparen). Diese Beziehung wird häufig unter dem Fokus von Selbstkontrollproblemen untersucht. Weitere Erklärungsansätze beschäftigen sich mit der Veränderung der Salienz von Nutzen und Kosten (Liberman & Trope, 1998) oder der Entstehung inkonsistenter Präferenzen durch Hindernisse, die dem Handlungsplan der Person entgegenstehen und dem die Entscheider durch das Aufstellen von Handlungsplänen versuchen entgegenzutreten (Rachlin, 1989).

Den Gegensatz zu der Erforschung, wie Personen ihr Verhalten im Zeitverlauf gegenwärtige Umstände aufrechterhalten, stellen Untersuchungen des Einflusses von vergangenen auf aktuelle Entscheidungen anhand des „Sunk-Cost-Effekts“ dar (vgl. Schaub, 1997). Dieser tritt auf, wenn eine Person die Entscheidung zwischen dem Fortführen oder Abbrechen ihres Verhaltens von schon investierten Ressourcen, wie Geld, Aufwand oder Zeit abhängig macht und dadurch entgegen einer rationalen Sichtweise nicht nur anhand der aktuellen Konsequenzen entscheidet. Exemplifiziert werden kann der „Sunk-Cost-Effekt“ an jedem Verhalten, dass trotz ungünstiger Verläufe – z.B. bedingt durch situationale Änderungen – aufrechterhalten wird.

Weitere Untersuchungen beschäftigen sich eher allgemein damit, wie vergangene Entscheidungen den aktuellen Entscheidungsprozess beeinflussen. Ein Weg ist zunächst das „Lernen am Vergangenen“, so dass Entscheidungen, die nicht zu dem Ergebnis geführt haben, das die Person antizipiert hat, nicht wiederholt werden. Dabei ist die einfachste Form die der Gewohnheitsbildung. Gewohnheitsbasiertes Verhalten reflektiert die automatische Implementation vergangener Erfahrungen. Zu beachten ist, dass gewohnheitsbasiertes Verhalten auch zu nicht optimalen Entscheidungen führen kann, wenn diese beispielsweise auf falschen Informationen basieren oder innerhalb anderer Situationen getroffen wurden.

Ein Ansatz, der keine Annahmen über Lerngewohnheiten beinhaltet, ist das Konzept der Routine nach Betsch (2005; siehe auch Betsch et al., 2004), in welchem Routine als die mentale Repräsentation eines bestimmten Verhaltens oder einer Verhaltenssequenz definiert wird, die dominant mit der Repräsentation einer Entscheidungssituation assoziiert ist. Diese Definition umfasst sowohl Handlungswissen, das durch „one-trial-learning“ als auch durch stark überlernte Gewohnheiten erworben wurde (vgl. Betsch, 2005). In Bezug auf verschiedene Forschungsarbeiten stellt Betsch (2005) dar, dass Routinen systematisch verschiedene Phasen des Entscheidungsprozesses beeinflussen:

- Bei der Rekognition der Situation werden Routinen aktiviert und fungieren so als Anker der Entscheidung.

- Bei routinierten Entscheidern verändert sich die Suche nach Informationen und die Bewertung der Alternativen.
- Unter bestimmten Bedingungen kommt es zur Abwertung von Alternativen.
- Routinen behindern Personen, wenn diese versuchen, ihre Intention zur Abweichung in die Tat umzusetzen.

Betsch (2005) verweist darauf, dass die Routineforschung erst am Anfang steht und bisher wenig Wissen über die Bedingungen besteht, unter denen Informationen im Lichte von Routinen ab- oder aufgewertet werden. Zur Erforschung dessen fordert er, dass sich die Entscheidungsforschung aus theoretischer und methodischer Sicht solchen Entscheidungen annähern muss, die Menschen im Alltag treffen, indem sie prä- und postselektionale Prozesse in die Untersuchungen einbeziehen (vgl. ebd. und Abschnitt 3.2.4).

Bei der Erforschung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen liegt der Fokus jedoch eher auf der Ausweitung der Untersuchung von einmaligen auf mehrmalige Risikoentscheidungen, wobei von verschiedenen Autoren gezeigt wird, dass die Ergebnisse einmaliger und mehrmaliger Entscheidungen sich voneinander unterscheiden (vgl. Kap. 3) und – wie im Abschnitt 3.2.2 dargestellt – bei mehrmaligen Entscheidungen verschiedene Entscheidungsanomalien, wie beispielsweise der Framingeffekt, nicht existent sind.

Die Gründe für diese Unterschiede zwischen ein- und mehrmaligen Risikoentscheidungen werden von Lopes (1996) in einem Überblicksartikel erarbeitet. Demnach werden die Unterschiede durch verschiedene Aspekte generiert, wie beispielsweise:

- *Die Bedeutung der Gewichtung der Mittelwerte bei Risikoentscheidungen*
Eine zentrale Annahme der „Expected Utility Theory“ und der „Subjectively Expected Utility Theory“ ist es, dass die Präferenzen von Personen mit steigender Wahrscheinlichkeit linear ansteigen (je nach Theorie objektiv oder subjektiv). Die Unterstellung der Linearität ermöglicht, dass bei Analysen die Verteilung der Risikowahl durch die Mittelwerte ersetzt werden kann.
Allais (1979) hat mit dem so genannten „Allais-Paradox“ darauf aufmerksam gemacht, dass die Linearitätsannahme nicht aufrechterhalten werden kann. Er zeigt, dass mit einer Änderung der Verhältnisse der Wahrscheinlichkeiten sich auch die Präferenzen ändern, d.h. steigt die Wahrscheinlichkeit eines negativen Ergebnisses, führt dies zu sicherem Verhalten, wenn die Wahrscheinlichkeiten negativer Ereignisse gering sind, führt dies zu risikoreichem Verhalten. Diese Feststellung widerspricht sowohl den Annahmen der EUT als auch der SEUT.

Kahnemann und Tversky (1979) postulieren im Rahmen von „weighted utility“-Theorien, dass die psychologische Relevanz und damit die Gewichtung einer Wahrscheinlichkeit einer Entscheidung eine nichtlineare Funktion der Größe der Wahrscheinlichkeit ist, was ein Kernelement ihrer „Prospect Theory“ darstellt. Das Konzept der „weighted utility“ wurde von Betriebswirtschaftlern viel kritisiert und führte zur Entwicklung eines Ansatzes, der als „decumulative weighting“ bezeichnet wird und der die Wahrscheinlichkeit des potentiellen Ergebnisses nach dessen Größe und auch im Vergleich zu anderen potentiellen Ergebnissen gewichtet (vgl. Allais, 1986). Tversky und Kahneman (1992) nutzen in einer späteren Version der „Prospect Theory“ eine Kombination kumulativer und dekumulativer Gewichtungsfunktionen.

Zudem zeigt Lopes (1987, 1990), dass die dekumulative Gewichtung unterschiedliche Dispositionen in der Vermeidung von negativen Ergebnissen und dem Erreichen von positiven Ergebnissen berücksichtigt.

- *Das wahrscheinlichkeitsbasierte Urteilen und der Aspirationslevel*

Eine Alternative zu Entscheidungen unter Risiko, wo Entscheider entsprechend ihrer Präferenzen Optionen wählen, stellen Entscheidungen dar, die ein gewisses Ziel verfolgen. Wenn eine Person beispielsweise im Casino ist und 1000 € hat, am nächsten Morgen jedoch 10.000 € braucht, stellt sich weniger die Frage, ob sie spielt, sondern wie sie spielt (Beispiel nach Dubins & Savage, 1976; nach Lopes, 1996). Das Problem ist die Maximierung der Wahrscheinlichkeiten hinsichtlich eines Ziels, was in der Mathematik unter dem Begriff der stochastischen Kontrolle untersucht wird. In der psychologischen Forschung erhalten Probleme der stochastischen Kontrolle weniger Aufmerksamkeit, obwohl sie eine sinnvolle Bereicherung für die Erforschung von Risikoentscheidungen bieten.

- *Die dualen und multiplen Kriterien der Risikoentscheidung*

Entscheidungen von Personen können sowohl durch die vorher beschriebenen wahrscheinlichkeitsbasierten Regeln als auch durch „decumulative weighting“ erklärt werden, so dass es sein kann, dass man beide Modelle braucht, um – im deskriptiven Sinne – ein komplettes Bild menschlichen Risikoverhaltens zu erhalten. Lopes (1996) hat auf Grundlage der Ergebnisse verschiedener Experimente festgestellt, dass Personen beide Strategien benutzen, d.h. sie gewichten sowohl verschiedene Optionen und fokussieren zudem mit ihrem Spielverhalten einen Aspirationslevel, den sie erreichen wollen. Eine adäquate Beschreibung von Risikoverhalten kann demnach nur durch eine Zwei-Faktoren-Theorie erfolgen, die dekumulatives Gewichten mit der Maximierung des Erreichens des Aspirationslevels kombiniert.

Die Betrachtung dieser Unterschiede ist zentral, wenn man einmalige und mehrmalige Risikoentscheidungen vergleicht und sollten bei der Einbeziehung längsschnittlicher Aspekte nicht ignoriert werden. Allerdings wurde zu Beginn dieses Abschnittes bereits darauf hingewiesen, dass die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte auch mit einer Veränderung des Forschungsparadigmas einhergeht. Ein solcher Paradigmenwechsel zielt darauf ab, dass bei der Analyse längsschnittlicher Effekte Risikoentscheidungen im Zeitverlauf (over-time) betrachtet werden.

Unter diesem Forschungsfokus können viele verschiedene inhaltliche Ausrichtungen subsumiert werden, denen gemein ist, dass Veränderungen zwischen den Zeitpunkten von Interesse sind und nicht nur deren Start- oder Endpunkt. Die Grundannahme ist, dass ein Verständnis davon, wie Entscheidungen im Zeitverlauf getroffen werden, grundlegend ist für die Erkenntnis dessen, was wir tun und wie wir es tun, d.h. die Einschätzung aktueller Ereignisse beruht auf den Erfahrungen, die die Person in der Vergangenheit gesammelt hat. Dabei bestehen interindividuelle Unterschiede, welche Informationen und vergangenen Erfahrungen Personen bei der Interpretation der Vergangenheit im Zeitverlauf heranziehen.

In einem Herausgeberwerk von Sanna und Chang (2006) wird von verschiedenen Autoren dargestellt, wie zeitliche Variablen nahezu jeden Aspekt unseres Lebens beeinflussen. Zudem stellen sie die wechselseitige Beziehung zwischen Kognitionen, Emotionen und Verhalten dar, die in vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Perspektiven ineinander greifen. Zum Beispiel können Kognitionen, Emotionen und Verhalten dann informativ sein, wenn die Erinnerung an ein vergangenes Verhalten, das zum Wohlbefinden der Person beigetragen hat, dazu führt, dass die Person dieses wiederholt, oder wenn positive Konsequenzen zu einer Wiederholung des Verhaltens führen. So lernt die Person von ihrem vergangenen Verhalten, was „gut“ und was „schlecht“ war. Diese Informationen stellen wiederum Hinweise darüber zur Verfügung, wie die Person sich in der Zukunft verhalten soll. Einschränkend wird angemerkt, dass die Einschätzungen der Person nicht immer akkurat sind. Wann und in welchem Umfang aktuelle Entscheidungsprozesse durch vergangene Kognitionen oder Emotionen beeinflusst werden ist weitestgehend ungeklärt.

In diese Forschungsrichtung können auch die Untersuchungen von Trimpop (1994) subsumiert werden. Wie im Kapitel 3 dargestellt, hat der Autor bei der Testung der Risikomotivationstheorie explizit längsschnittliche Aspekte bei der Betrachtung homöostatischer und kompensatorischer Prozesse beachtet. Um seine längsschnittlich orientierten Fragestellungen und den Zeitreihencharakter der Daten in der Auswertung zu beachten, erfolgten die Untersuchungen mittels Trendanalysen.

Beispielsweise stellte Trimpop (1994) in seinen Untersuchungen zum Risikoverhalten dar, dass Veränderungen der experimentellen Bedingungen – z.B. fluktuierende Risikoniveaus – korrespondierende Veränderungen der emotionalen Antworten bedingen. Dieses Ergebnis zeigte er ebenfalls für physiologische Aspekte von Risikoentscheidungen. Zudem konnte er dabei mit Trendanalysen darstellen, dass sich die physiologischen Messwerte periodisch mit den Wechseln des Risikoniveaus verändern. Trimpop (1994) überprüfte in seinen Experimenten die Annahme der Risikohomöostasetheorie (RHT) und der Risikomotivationstheorie (RMT), dass sich die individuelle Risikostrategie über die Zeit an den individuellen optimalen Wert annähert, wenn die Fähigkeiten kontrolliert werden und ein Feedback gegeben wird. Die Ergebnisse seiner Experimente, die wiederum durch Trendanalysen berechnet wurden, stützen die obige Annahme.

Einschränkend wird angemerkt, dass bei Trimpop keine Modellierung der längsschnittlichen Veränderungen an sich erfolgte, d.h. Effekte, die im Verlauf erfolgen ohne mit situationalen Variablen zu interagieren, wurden nicht beachtet. Ebenso erfolgt in Bezug auf die Untersuchung längsschnittlicher Veränderungen keine Untersuchung interindividueller Unterschiede in den Veränderungen. Die genannten Aspekte werden im weiteren Verlauf beachtet.

Zusammenfassung

Es ist zu konstatieren, dass in der psychologischen Forschung vermehrt längsschnittliche Variablen untersucht werden, wobei die Differenziertheit der Betrachtung längsschnittlicher Aspekte unterschiedlich ist. Im Vergleich zum Großteil der Forschungsansätze, die im Kapitel 3 berichtet wurden, ist festzustellen, dass die Erforschung längsschnittlicher Aspekte mit einer Veränderung in der Modellbildung einhergeht. Die resultierenden Modelle betrachten Entscheidungen umfassender und fokussieren auf die Untersuchung der Beziehung von längsschnittlichen Variablen und Variablen des Entscheidungsverhaltens.

Bei der Betrachtung längsschnittlicher Aspekte von Entscheidungen wurde die Wichtigkeit der Beachtung vergangener Erfahrungen bei der Analyse aktueller oder der Antizipation zukünftiger Entscheidungen dargestellt. Die Erfahrung kann dabei durch überlernte Handlungen als auch durch „one-trial-learning“ entstehen. Zudem wurde die Zeit als Medium der Entscheidung an sich besprochen, vor allem in Bezug auf dynamische Entscheidungen, die die Komplexität realer Entscheidungen widerspiegeln, deren Untersuchung jedoch so schwierig ist, dass der Forschungsschwerpunkt eher auf statischen Entscheidungen liegt.

Im Hinblick auf das Ziel der vorliegenden Arbeit sind dabei besonders die Forschungsansätze hervorzuheben, die Entscheidungen und Beurteilungen „over time“ – also im

Zeitverlauf – und dabei explizit die Veränderungen zwischen verschiedenen Zeitpunkten betrachten. Zudem wird bei diesen Forschungsansätzen die wechselseitige Beziehung zwischen Kognitionen, Emotionen und Verhalten beachtet und deren Ineinandergreifen in der Vergangenheit, der Gegenwart und der Zukunft. Es konnte zwar keine Studie extrahiert werden, die dieses Ineinandergreifen zu den verschiedenen Zeitpunkten explizit untersucht, jedoch können aus verschiedenen Arbeiten erste Ansatzpunkte abgeleitet werden. Hervorzuheben sind bei diesem Forschungsansatz die Untersuchungen von Trimpop (1994), der mit dem Fokus auf die Untersuchung homöostatischer und kompensatorischer Prozesse initial längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen betrachtet hat.

In Bezug auf das Thema der vorliegenden Arbeit, Risikoentscheidungen im Zeitverlauf zu untersuchen, wird festgestellt, dass die meisten anderen Forschungsansätze, die wiederholte Risikoentscheidungen untersuchen, die oben besprochene globale Sichtweise nicht wählen. Sie erweitern die Sichtweise von einmaligen auf mehrmalige Risikoentscheidungen. Die Zeit wird in dem Sinne betrachtet, dass untersucht wird, wie sich anfängliche Risikoentscheidungen von späteren unterscheiden oder wie spätere Entscheidungen durch die Ergebnisse vorheriger vorhergesagt werden können. Zudem wird betrachtet, mit welchen mathematischen Funktionen mehrmalige Entscheidungen modelliert werden können. Mit diesen Ansätzen werden über die Mehrmaligkeit der Risikoentscheidung hinaus keine längsschnittlichen Aspekte beachtet. Die dargestellte Betrachtungsebene ist wichtig, um Wirkzusammenhänge zwischen zwei Variablen zu beachten, allerdings wird vernachlässigt, dass dieser Zusammenhang zu verschiedenen Zeitpunkten auch unterschiedlich sein kann. Dafür bedarf es die Einbeziehung einer dynamischen Komponente. Wie bezüglich der Studien von Trimpop (1994) dargestellt, geht mit der Betrachtung längsschnittlicher Fragestellungen auch eine Veränderung der methodischen Ansätze einher.

Resümierend muss daher eine Weiterentwicklung des theoretischen Ansatzes der Betrachtung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen mit einer Sichtung der zur Verfügung stehenden Methoden einhergehen, wobei besondere Aufmerksamkeit darauf liegt, inwiefern die Möglichkeit besteht, dynamische Aspekte in die Betrachtung zu involvieren, auch in Hinblick auf die Veränderung von Variablenbeziehungen im Verlauf und interindividuellen Unterschieden bzgl. dieser Veränderungen. Die verschiedenen methodischen Zugänge werden im nachfolgenden Abschnitt besprochen.

4.2 Die methodische Beschäftigung mit längsschnittlichen Aspekten

Seit ca. 25 Jahren werden statistische Modelle entwickelt, die eine Untersuchung von Veränderungen im Zeitverlauf ermöglichen sollen (vgl. Singer & Willett, 2003). Im Hinblick auf die in der Einführung von Kapitel 4 dargestellte Symbiose der Theorie- und Methodenentwicklung verwundert es nicht, dass erst seit ca. 20 Jahren überhaupt längsschnittliche Aspekte bei Entscheidungen untersucht werden, wobei dargestellt wurde, dass eine generelle Betrachtung von längsschnittlichen Aspekten bei Risikoentscheidungen bisher nur in Ansätzen erfolgte.

Wie in den vorherigen Abschnitten dargestellt, unterscheiden sich dabei die verschiedenen Ansätze hinsichtlich der Differenziertheit längsschnittliche Variablen einzubeziehen, wobei verschiedene Ebenen der inhaltlichen Auseinandersetzung mit längsschnittlichen Aspekten identifiziert werden können:

- So wurden im Kapitel 3 verschiedene Ansätze dargestellt, die längsschnittliche Aspekte in die Forschung integrieren, wobei diese Bemühungen auf inhaltlicher und methodischer Ebene vor allem unter einem querschnittlichen Fokus stattfanden.
- Im vorherigen Abschnitt 4.1 wurden Forschungsansätze zu Entscheidungen im Allgemeinen erläutert, die längsschnittliche Variablen untersuchen, wobei die Differenziertheit der Betrachtung längsschnittlicher Aspekte unterschiedlich ist. Vielsprechend erschienen dabei Forschungsansätze, die Entscheidungen und Beurteilung „over time“, also im Zeitverlauf, betrachten und dabei explizit an Veränderungen zwischen verschiedenen Zeitpunkten interessiert sind.
- Im Besonderen hervorgehoben haben sich dabei die Untersuchungen von Trimpop (1994), der mit dem Fokus auf die Untersuchung homöostatischer und kompensatorischer Prozesse initial längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen betrachtet hat.

Im Hinblick auf die Beschäftigung mit längsschnittlichen Aspekten bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen sind als weitere Analyseschwerpunkte beispielsweise die detaillierte Beschäftigung mit der Besonderheit längsschnittlicher Aspekte oder der Analyse interindividueller Unterschiede längsschnittlicher Aspekte denkbar. Um die Weiterentwicklung des theoretischen Ansatzes voranzutreiben, die ohne eine methodische Weiterentwicklung nicht ermöglicht wird, werden verschiedene querschnitts- und prozessorientierte Methoden im Hinblick auf die Untersuchung von längsschnittlichen Effekten betrachtet.

In den folgenden Abschnitten erfolgt die Vorstellung verschiedener Analysemethoden gemäß der dargestellten Foci, wobei jeweilige Möglichkeiten und Einschränkungen dargestellt werden.

4.2.1 Querschnittsanalytische Betrachtungen

Querschnittsanalytische Betrachtungen scheinen – aus methodischer Sicht – zunächst nicht viel mit den Untersuchungen längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen zu tun zu haben, was jedoch nicht der Fall ist. Ohne querschnittsanalytische Betrachtungen würden sich keine Fragestellungen identifizieren lassen, die bezüglich längsschnittlicher Aspekte testbar wären.

Der Großteil der im Kapitel 2 und 3 dargestellten Erkenntnisse ist auf querschnittsanalytische Betrachtungen zurückzuführen. Eine Analyse längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen wird erst dadurch ermöglicht, dass bestimmte Zusammenhänge zwischen Variablen oder Einflüsse von einer Variable auf eine andere, mit gegebenenfalls Drittvariablen, die diese Einflüsse medieren oder moderieren, erforscht wurden (vgl. dazu die Untersuchungen von Timpop, 1994). Betrachtet man beispielsweise die Framingforschung, haben zunächst einfache Querschnittsbetrachtungen gezeigt, dass das Framing einer Entscheidung das Entscheidungsverhalten beeinflusst. So haben Kahnemann und Tversky (1979) initial dargestellt, dass Personen im Gewinnframing sich eher risikoaversiv und Personen im Verlustframing sich eher risikofreudig verhalten. Dieser Effekt wurde im Folgenden extensiv untersucht, mit dem Erkenntnisgewinn, dass das Auftreten des Framingeffekts von verschiedenen externen Variablen beeinflusst wird, wie beispielsweise dem Kontext einer Entscheidung (Gewinn- vs. Verlustkontext) oder der Auswahl von einer sicheren und einer unsicheren im Gegensatz zur Auswahl aus zwei unsicheren Entscheidungsoptionen usw. (vgl. Abschnitt 3.2.2). Zudem wurde gezeigt, dass der Framingeffekt bei der mehrmaligen Absolvierung des Entscheidungsproblems geringer wird bzw. nicht mehr auftritt (vgl. ebd.). Wie sich der Einfluss des Framingeffekts im Zeitverlauf verändert, stand in diesen Untersuchungen nicht im Fokus, jedoch baut eine solche Fragestellung auf den vorher referierten Erkenntnissen auf.

Die dargestellte Entwicklung, die auch auf die anderen Komponenten von Risikoentscheidungen übertragbar ist, die im Kapitel 3 dargestellt wurden, verdeutlicht die Wichtigkeit querschnittsanalytischer Betrachtungen für die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen als Basis der Betrachtung.

Im kommenden Abschnitt erfolgt eine Darstellung der „Denklogik“ querschnittsanalytischer Betrachtungen. Die folgenden Ausführungen sollen in diesem Rahmen einen Überblick geben, ohne dass einzelne Analysetechniken vorgestellt werden.

Der Fokus der Ausführungen, der sich an die Präsentation der „Denklogik“ querschnittsanalytischer Betrachtungen anschließt, liegt auf der Frage, welche Erkenntnisse bei der Anwendung von querschnittsanalytischen Verfahren im Rahmen von Verlaufsanalysen zu erwarten sind.

Die querschnittsanalytische „Denklogik“

In vielen gängigen Lehrbüchern zur Statistik in der psychologischen Forschung (vgl. z.B. Bortz, 1999; Tabachnik & Fidell, 2001) werden verschiedene Einteilungen für die dort dargestellten Verfahren vorgeschlagen. Die Kriterien beziehen sich dabei z.B. auf:

- Die *Anzahl der abhängigen Variablen*: Entsprechend spricht man von univariaten bzw. multivariaten Verfahren.
- Die *Anzahl der unabhängigen Variablen*: Unter diesem Aspekt werden die Verfahren in ein- bzw. mehrfaktorielle Versuchspläne eingeteilt.
- Die *Anzahl der Beobachtungszeitpunkte*: Bei nur einem Untersuchungszeitpunkt spricht man von einer Querschnittsuntersuchung; bei mehreren Beobachtungszeitpunkten spricht man von Panelanalysen.
- Die *Skalenqualität der abhängigen Variablen*: Entsprechend unterteilt man die statistischen Verfahren in Verfahren zur Analyse von nominal-, ordinal-, intervall oder verhältnisskalierten Daten.

Diese Einteilung suggeriert auf den ersten Blick eine grundsätzliche Unterschiedlichkeit der eingesetzten Verfahren, aber über die Einteilungsgrenzen hinweg gibt es auch Gemeinsamkeiten in der Denklogik der unterschiedlichen Verfahren. Diese Gemeinsamkeiten beziehen sich darauf, wie im Rahmen der Modelle mathematische Zusammenhänge zwischen Variablen formalisiert werden. Diese Variablen können sich auf Fähigkeiten (z.B. Intelligenz), Verhalten (z.B. Hilfe-Verhalten), Einstellungen (z.B. Konservatismus) oder auch kognitive Zustände (z.B. Aufmerksamkeit) von Personen beziehen. Das Ziel der Forschung ist die Frage: Unter welchen Bedingungen variiert eine Variable? Oder: Welche Bedingungen müssen vorliegen, damit ein bestimmtes Verhalten (z.B. Ärger) auftritt bzw. nicht auftritt? Die Bedingungen werden ebenfalls mit Hilfe von Variablen beschrieben und die gezielte Variation der situativen Bedingungen, d.h. die systematische Variation der sog. „unabhängigen Variablen“, die das untersuchte Verhalten beeinflussen, kann in Experimenten untersucht werden. Dabei ist von Interesse, wie diese Veränderungen in der betrachteten abhängigen Variable, die das untersuchte Verhalten repräsentiert, verursacht werden. Dazu vergleicht man die Messdaten einer Experimental- und einer Kontrollgruppe und im Idealfall unterscheiden sich diese nur hinsichtlich des Einflusses der unabhängigen Variablen. Aus den Unterschieden der

abhängigen Variablen zwischen den beiden Gruppen schließt man auf Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen der unabhängigen und der abhängigen Variable.

Obwohl diese Darstellung stark vereinfacht ist und es im Einzelfall sehr schwierig ist, die „Ursachen“ menschlichen Verhaltens zu ermitteln und entsprechende experimentelle Untersuchungen zu planen, durchzuführen und schließlich auszuwerten, ist die dieser Vorgehensweise zugrunde liegende implizite Basisannahme die folgende: Das Verhalten bzw. der Wert der abhängigen Variablen wird durch die situativen Bedingungen bzw. die unabhängigen Variablen nahezu eindeutig festgelegt. Allerdings wird das menschliche Verhalten durch die situativen Rahmenbedingungen nicht **exakt** festgelegt. Auch innerhalb der Experimental- oder Kontrollgruppe ist eine Grundvariabilität der Daten beobachtbar, die zum einen auf Ungenauigkeiten bei der Messung der abhängigen Variablen – d.h. auf die mangelnde Variabilität des Messinstrumentes – zurückzuführen ist; und weiterhin kann die verbleibende Restvariabilität auf weitere in der Untersuchungssituation ebenfalls wirksame Einflussfaktoren zurückführbar sein, die sich bei den Personen unterschiedlich, allgemein gesehen jedoch unspezifisch, auf die abhängigen Variablen auswirken. Beide Komponenten sollen voneinander getrennt betrachtet werden:

- die *eine Komponente, der eigentliche Messfehler*, ist auf Ungenauigkeiten des Messinstrumentes selber bezogen
- die *zweite Komponente, der Gleichungsfehler*, bezieht sich auf die postulierten Zusammenhangsstruktur zwischen der unabhängigen und der abhängigen Variablen: er betrifft mögliche Fehlspezifikationen des zugrunde liegenden Modells, z.B. in der Untersuchung nicht berücksichtigte unabhängige Variablen.

Die Restvariabilität macht die Verwendung statistischer Verfahren als Hilfsmittel erforderlich: Es gilt zu unterscheiden, ob Unterschiede in den Daten der Experimental- oder Kontrollgruppe auch zufällig – d.h. auf Grund von Messungenauigkeiten und systematischen Störeinflüssen – zustande gekommen sein könnten. Dazu geht man von der Hypothese aus, dass die Manipulation (das sog. „Treatment“), keine systematischen Unterschiede in den Daten bewirkt hat und berechnet die Wahrscheinlichkeit, bei Gültigkeit dieser Hypothese das Ergebnis sozusagen „per Zufall“ zu erhalten. Ist diese Wahrscheinlichkeit kleiner als ein vorgegebener kritischer Wert – in der Regel 0.05 – wird die „Zufalls“-Hypothese verworfen und man geht davon aus, dass das Treatment einen „signifikanten“ Effekt auf die abhängigen Variablen hat. Dem Umstand, dass die abhängigen Variablen in der Regel messfehlerbehaftet sind, wird im Rahmen statistischer Verfahren dadurch Rechnung getragen, dass sie als zufällig veränderlich betrachtet werden. Die postulierten Zusammenhänge zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen werden dann in Bezug auf Erwartungswerte formuliert.

Jedes inferenzstatistische Verfahren beinhaltet also:

- Annahmen bezüglich der Verteilungseigenschaften der abhängigen Variablen und
- ein mathematisches Modell, das die Zusammenhangsstruktur zwischen den unabhängigen und abhängigen Variablen beschreibt.

Das mathematische Modell beinhaltet damit Annahmen über die Art des Zusammenhangs (z.B. linear vs. nicht linear) zwischen den Variablen. Daraus ergibt sich die Modellstruktur. Zudem gibt es freie Parameter, bei der Regressionsanalyse sind dies z.B. die Gewichte mit denen die jeweiligen Prädiktorvariablen in die Vorhersage der jeweiligen Kriteriumsvariablen eingehen. Das sind die Modellparameter, die anhand der Daten geschätzt werden. Ausgehend von der durch das Verfahren postulierten Modellstruktur werden die Modellparameter für den Datensatz nach bestimmten Kriterien geschätzt. Damit beeinflusst die mathematische Formulierung auch die Form der Theoriebildung: die Ergebnisse sind meist in der Form: die unabhängige Variable X hat (k)einen signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable Y, d.h. in der Regel werden weder die postulierte Modellstruktur noch die geschätzten Modellparameter bei der Interpretation berücksichtigt. In der Theoriebildung „überleben“ damit meist nur die Variablen, die sich in der empirischen Überprüfung als bedeutsam herausgestellt haben. Die statistischen Verfahren für Daten mit unterschiedlicher Skalenqualität unterscheiden sich im Wesentlichen hinsichtlich der vorausgesetzten Verteilungseigenschaften: bei der Varianzanalyse ist dies z.B. die Normalverteilung der abhängigen Variablen. Die mathematische Modellierung bezieht sich dann auf die Erwartungswerte der Verteilungen, die bei der Varianzanalyse über die entsprechenden Mittelwerte geschätzt werden können. Gängige Verteilungsannahmen für nominalskalierte Daten sind etwa die Binomialverteilung oder die Poisson-Verteilung.

Fazit

In der „Denklogik“ von Querschnittsuntersuchungen wird zu einem Erhebungszeitraum (der durchaus mehrere Messzeitpunkte beinhalten kann) der Einfluss unabhängiger Variablen auf die abhängigen Variablen untersucht. Die inhaltliche Fragestellung ist dabei „einseitig gerichtet“, d.h. wie wirken sich unterschiedliche situative Rahmenbedingungen auf das Verhalten oder Erleben der untersuchten Personen aus. Der Frage, ob sich diese Auswirkungen im Zeitverlauf verändern können, wird dabei nicht nachgegangen. Die meisten der im Kapitel 3 dargestellten Untersuchungen sind gemäß dieses Schemas aufgebaut. Der Frage, welche Erkenntnisse dabei für die Betrachtung von Risikoentscheidungen im Verlauf resultieren, wird in nachfolgenden Ausführungen nachgegangen.

Welchen Erklärwert haben querschnittsanalytische Verfahren bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf?

Zunächst bieten querschnittsanalytische Betrachtungen, wie in der Einleitung von Abschnitt 4.1 dargestellt, die Möglichkeit, Fragestellungen zu generieren, die nachfolgend im Verlauf betrachtet werden können. Beispielsweise kann mit Regressionsanalysen überprüft werden, inwiefern sich die Risikoentscheidungen der Personen durch beispielsweise verschiedene situationale Variablen vorhersagen lassen. Diese Analysen können zudem für verschiedene Messzeitpunkte getätigt werden, um erste Ansatzpunkte zu erhalten, inwiefern von einer Veränderung der Variablenbeziehung auszugehen ist. Die anhand der Daten geschätzten Regressionsparameter und die Güte des Modells können dabei initial Auskunft über die Homogenität oder Heterogenität der Stichprobe geben.

Zudem besteht die Möglichkeit, mit querschnittlichen Analysen interindividuelle Unterschiede zu überprüfen. Die einfachste Form besteht darin, mittlere Personenwerte zu bilden und „between-person“-Analysen zu tätigen. Mit dem Fokus auf potentiellen Veränderungen können dabei beispielsweise Unterschiede oder Zusammenhänge zwischen verschiedenen Variablen zu verschiedenen Zeitpunkten analysiert werden.

Für weitere Betrachtungen, die querschnittliche Abhängigkeitsstrukturen und deren potentielle Veränderung im Zeitverlauf direkt testen, bedarf es prozessorientierter Verfahren, die im folgenden Abschnitt 4.2.2 dargestellt werden.

4.2.2 Prozessanalytische Betrachtungen

Prozessorientierte Verfahren bieten die Möglichkeit, den tatsächlichen längsschnittlichen Verlauf von Risikoentscheidungen zu untersuchen. Nach Singer und Willett (2003) sind bei der Beschäftigung mit Veränderungen zwei Fragen zentral: (1) Wie verändern sich die Risikoentscheidungen jeder Person im Zeitverlauf? Und: (2) Können Unterschiede in den Veränderungen zwischen Personen vorhergesagt werden? Die erste Frage ist deskriptiv und fokussiert die Identifikation von Mustern in den intraindividuellen Verläufen. Die zweite Frage ist relativ und fokussiert die Prüfung zwischen verschiedenen Prädiktoren und den Verläufen, d.h. interindividuelle Veränderungen in den intraindividuellen Verläufen.

Für die Betrachtung von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf ist zunächst zentral, dass die Daten ein längsschnittliches Design aufweisen, so dass eine Verlaufsanalyse ermöglicht wird. Dies erfordert, dass drei oder mehr Messzeitpunkte betrachtet werden, die Outcome-Variablen sich systematisch im Zeitverlauf verändern und ein passendes Maßsystem für die Zeitvariablen gewählt wird (vgl. Singer & Willett, 2003).

Die verschiedenen Verfahren, die eine prozessorientierte Betrachtung ermöglichen, unterscheiden sich – gleichsam der inhaltlichen Betrachtungen im Abschnitt 4.1 – hinsichtlich der Differenziertheit bei der Betrachtung längsschnittlicher Variablen. Nachfolgend werden verschiedene methodische Ansätze dargestellt und deren Möglichkeiten und Limitationen für die Betrachtung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen analysiert.

Die Verfahren lassen sich hinsichtlich verschiedener Kriterien klassifizieren; Singer (1992) schlägt vor zu unterscheiden, ob der Zeitparameter t und die abhängige Variable y diskret oder kontinuierlich vorliegen. Für die Untersuchung von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf ist die Anwendung solcher Verfahren intendiert, die diskrete Zeitparameter bei der Analyse zeitlicher Verläufe voraussetzen. Der Grund dafür ist, dass die Betrachtung von Risikoentscheidungen – wie üblich – an verschiedenen Messzeitpunkten intendiert ist, keine kontinuierliche Untersuchung. Bei den Verfahren, die diskrete Zeitparameter voraussetzen, unterscheidet Singer (1992) zunächst zwischen Markoff-Ketten-Modellen und Zeitreihenanalysen.

Markoff-Ketten-Modelle

Bei dieser Modellart wird nach Suhl (1999) der zeitliche Verlauf als stochastischer Prozess in diskreten Zeitschritten und unter Verwendung diskreter (nominalskaliert) Variablen modelliert. Die diskrete Variable beschreibt den Zustand der Person zu einem beliebigen Zeitpunkt t und kann nur eine begrenzte Anzahl von diskreten Werten annehmen. So kann z.B. in einer Untersuchung zu Risikoentscheidungen, bei der jeweils eine sichere und eine riskante Option wählbar ist, die Person sich entweder risikoaversiv (Wahl der sicheren Option) oder risikoreich (Wahl der riskanten Option) verhalten. Sie befindet sich dann im Zustand „risikoaversiv“ oder im Zustand „risikoreich“. In dieser Untersuchung kann die Zustandsvariable zur Beschreibung des Verhaltens der Person nur diese zwei verschiedenen Werte annehmen. Die Modellierung bezieht sich dabei auf die Wahrscheinlichkeiten, mit denen die Ausprägungen der abhängigen Variable auftreten. Die längsschnittliche Abhängigkeitsstruktur wird berücksichtigt, indem die Auftretenswahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von der Vorgeschichte des Prozesses dargestellt werden, d.h. es werden die bedingten Wahrscheinlichkeiten betrachtet. Die Anwendung von Markoff-Ketten-Modellen in Bezug auf Risiko wird von Wilde, Claxton-Oldfield und Platenius (1984) dargestellt.

Problematisch bei Markoff-Ketten-Modellen ist, dass die Ausprägung der Werte der abhängigen Variable limitiert sind. Untersuchungen von Risikoentscheidungen die – wie es in der psychologischen Entscheidungsforschung üblich ist – die Möglichkeit bieten zwischen zwei Entscheidungsoptionen zu wählen (siehe obiges Beispiel), können mit dieser Modellklasse modelliert werden. Je mehr Entscheidungsoptionen bestehen,

umso unübersichtlicher werden die Analysen, bei einer freien Risikowahl sogar unmöglich.

Zeitreihenanalysen

Im Gegensatz dazu gehen zeitreihenanalytische Modelle von einer Beschreibung des Verhaltens der Personen durch kontinuierliche Zustandsvariablen aus. Diese Verfahren setzen also mindestens intervallskalierte Daten voraus. Die Modellierung erfolgt ebenfalls in diskreter Zeit, betrachtet werden die Werte der abhängigen Variablen für den jeweiligen Erhebungszeitpunkt. Im Rahmen der Zeitreihenanalyse gibt es verschiedene Ansätze zur Modellierung der globalen zeitlichen Abhängigkeitsstruktur, z.B. lineare autoregressive Prozesse und Gleitmittelprozesse („moving average“). Ausführliche Darstellungen der verschiedenen Ansätze finden sich beispielsweise bei Stier (2001: *„Methoden der Zeitreihenanalyse“*). Die bei Trimpop (1994) zur Anwendung gekommenen Trendanalysen gehören ebenfalls zu den zeitreihenanalytischen Verfahren.

Der Zeitreihenanalyse vergleichbar sind pfadanalytische Modelle oder Strukturgleichungsmodelle (vgl. Suhl, 1999), die auch Prozesse in diskreter Zeit und unter Verwendung kontinuierlicher Zustandsvariablen beschreiben. Der zentrale Unterschied bei der Modellierung längsschnittlicher Abhängigkeiten besteht zwischen den Modellklassen in der Anzahl der Messzeitpunkte (MZP) und in der Stichprobengröße, was zu unterschiedlichen Modellierungsmöglichkeiten führt. In der Zeitreihenanalyse werden (in der Regel) die Messwerte einzelner oder weniger Personen mit vielen Messzeitpunkten analysiert. Dabei wird die längsschnittliche Abhängigkeitsstruktur auf einer globalen Ebene für den gesamten Prozess beschrieben. Die vielen MZP dienen als Messwiederholung, um die freien Parameter des Modells zu schätzen, die für das Modell fix sind und sich nicht im Verlauf ändern können. Beim pfadanalytischen Ansatz und bei Strukturgleichungsmodellen werden (ebenfalls in der Regel) die Messwerte vieler Personen mit wenigen Messzeitpunkten analysiert. Bei diesen Modellklassen werden die freien Parameter in Bezug auf die untersuchte Stichprobe geschätzt, die sozusagen als „Messwiederholungen“ für die Modellparameterschätzung benutzt werden, wodurch sich die Parameter über den Zeitverlauf bzw. im Längsschnitt verändern können.

Für die Untersuchung von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf sind Zeitreihenanalysen günstig, wenn der Wunsch besteht, keine Beschränkung hinsichtlich der Entscheidungsoptionen der Risikoentscheidung zu treffen. Wenn beispielsweise eine freie Risikowahl intendiert ist, könnte dies über Zeitreihenanalysen modelliert werden. Problematisch ist jedoch die dargestellte Kritik zur Parameterschätzung. Wenn man davon ausgeht – wie oben angesprochen – dass sich der Einfluss des Framingeffekts über die Zeit verändert, könnte dies nicht mit Modellen der Zeitreihenanalyse modelliert werden. Problematisiert wird die Anwendung zeitreihenanalytischer Modell zudem da-

durch, dass bei der Untersuchung von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf, wie zu Beginn dieses Abschnitts beschrieben, auch interindividuelle Unterschiede der intraindividuellen Verläufe von Interesse sind, was mit Zeitreihenanalysen schwer zu modellieren ist.

Zwischenfazit

Beide Modellklassen (Markoff-Ketten-Modelle und zeitreihenanalytische Modelle) modellieren Prozesse in diskreten Zeitschritten; die jeweils anhand der Daten einer konkreten Untersuchung geschätzten Modellparameter, sind dadurch jedoch von dem jeweils gewählten Messschema abhängig, d.h. Ergebnisse aus verschiedenen Untersuchungen sind unter Umständen nicht miteinander vergleichbar. Das gilt vor allem dann, wenn die Untersuchungen mit unterschiedlichen Zeitintervallen zwischen den Erhebungszeitpunkten durchgeführt wurden. Damit gestatten zwar beide Modellklassen eine prozessorientierte Modellierung, die theoriebezogene Interpretation der Modellparameter ist jedoch unter Umständen schwierig, beispielsweise wegen der Abhängigkeit der Modellparameter vom Erhebungsschema.

Zudem wurde dargestellt, dass die Modellierung mit beiden Modellklassen inhaltliche Beschränkungen aufwirft, so dass weitere methodische Zugänge analysiert werden, die nicht diesen Limitierungen unterliegen. Für wichtig erachtet wird die Fokussierung auf eine Modellierung mit kontinuierlichen Zustandsvariablen in diskreter Zeit. Zudem sollte eine Veränderung von Variablenzusammenhängen untersuchbar sein.

Modelle für die Analyse von Längsschnitsdaten (LD)

Die in der Einleitung des Abschnitts 4.2 erwähnten Modelle für die Analyse von Längsschnitsdaten, deren Entwicklung seit ca. 25 Jahren rasante Fortschritte macht, können unter dem Begriff „Multilevel“-Modelle (Mehrebenenmodelle) subsumiert werden. Weitere Bezeichnungen für diese Modellklasse sind „mixed effect models“, „random coefficient models“, „individual growth models“ oder „hierarchichal linear models“.

„Mixed Effect Models“ wurden ursprünglich von Laird und Ware (1982) eingeführt, die ein „Random Effect Model“ mit zwei Ebenen für die Analyse von LD verwandten. Das Modell ermöglichte die Trennung der Varianzanteile für zwei Ebenen: der Zeitpunkt-ebene und der Personenebene. Die zentrale Idee von Multilevel-Modellen ist, dass die hierarchische Struktur der Daten die Benutzung von random effects (zufällige Effekte) auf den verschiedenen hierarchischen Ebenen begünstigt. Wie der Name Multilevel-Modelle suggeriert, sind diese Modelle nicht speziell für Längsschnitsdaten entwickelt worden, sondern für jegliche Art von Daten, die eine hierarchische Struktur aufweisen, wozu beispielsweise auch die Analyse von Schülern „genestet“ (verschachtelt bzw. ein-

gebettet) in Klassen und „genestet“ in Schulen gehört, was in dem speziellen Fall ein Drei-Ebenen-Modell darstellt.

Auf den verschiedenen Ebenen werden sog. „explanatory variables“ (Prädiktorvariablen) erhoben, die kombiniert in ein Regressionsmodell einfließen. Bei der Betrachtung von LD enthält die Datenbasis verschiedene Serien von Messzeitpunkten einer Person, die die erste Ebene (die Zeitpunktebene) bilden. Die zweite Ebene ist die Personenebene, auf der Daten gesammelt werden, die Unterschiede zwischen Personen beschreiben, wie beispielsweise das Geschlecht, das Alter oder Persönlichkeitseigenschaften.

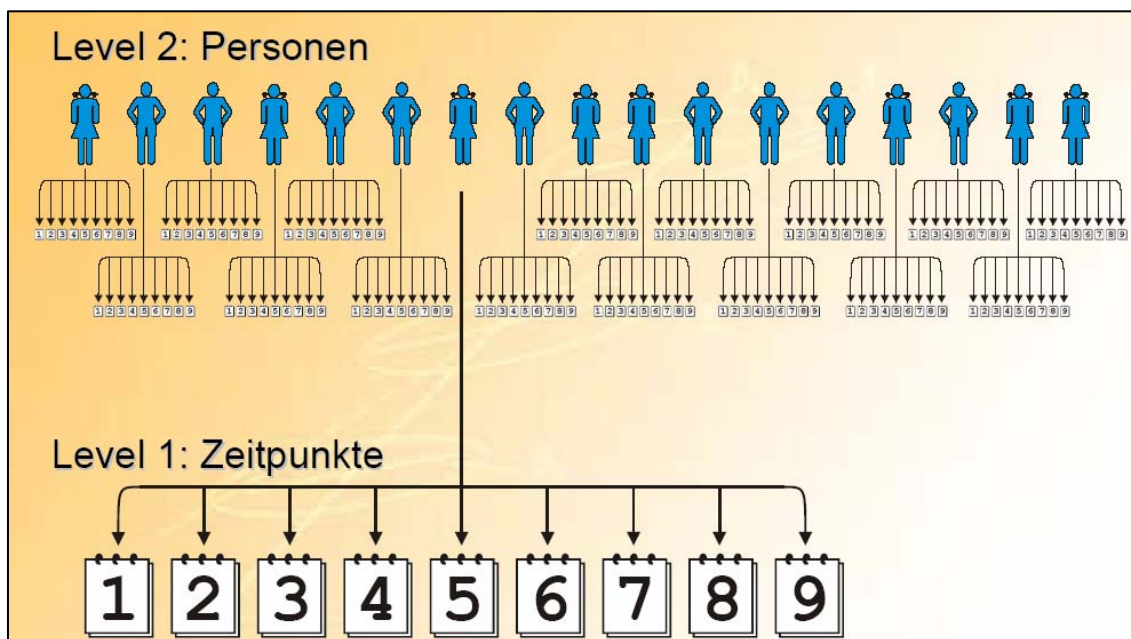


Abbildung 4: Visualisierung der Ebenen (Ebene 1 = Zeitpunktebene und Ebene 2 = Personenebene) der mehrstufigen analytischen Betrachtung von längsschnittlichen Daten (aus Hartig & Bechtoldt, o.J.)

Wenn man nur diese zwei Ebenen spezifiziert – Ebene 1 = Zeitpunktebene und Ebene 2 = Personenebene – können für beide Ebenen Formeln aufgestellt werden, die die jeweilige Ebene definieren. Die Formeln der zwei Ebenen können aber auch in einer gemeinsamen Gleichung dargestellt werden, was dann als „Linear Mixed Effect Model“ bezeichnet wird.

Für die Zeitpunktebene kann folgende Regressionsgleichung beschrieben werden:

$$Y_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1i} * X_{ij} + \dots + \epsilon_{ij} \quad (4.1)^3$$

³ Die Bezeichnung der Indizes wurde von Willet und Singer (2003) übernommen.

In dieser Gleichung bezeichnet Y den Wert der abhängigen Variable von Person i zum Zeitpunkt j . π_{0i} ist das Intercept der Person i . X_{ij} ist eine Prädiktorvariable auf der Zeitpunktebene (der Person i zum Zeitpunkt j) und π_{1i} deren Gewicht, das als Koeffizient bezeichnet wird. Bei der Betrachtung von LD wird üblicherweise die Zeit als Prädiktorvariable auf der Zeitpunktebene aufgenommen. Alle Abweichungen der erhobenen Daten von der durch die dargestellte Gleichung beschriebenen Linearität werden als Fehler ϵ_{ij} bezeichnet. Von den Fehlern wird generell in „Multilevel“-Modellen angenommen, dass sie unabhängig voneinander sind, was bei Längsschnitsdaten bedeutet, dass die verschiedenen abhängigen Variablen der Person i zu den verschiedenen Zeitpunkten j voneinander unabhängig sind. Diese Behauptung ist bei LD nicht plausibel, da diese Modelle Daten repräsentieren, die zeitlich zusammenhängen und angenommen werden kann, dass die Messwerte der Person autokorreliert sind. Für LD wird daher davon ausgegangen, dass die Fehler einer Person normalverteilt sind, mit einem Mittelwert von 0 und einer konstanten Varianz σ^2 (vgl. Walls et al., 2006).

Von den Koeffizienten in Gleichung 4.1 (dem Intercept und den Slopes) kann angenommen werden, dass sie für jede Person variieren und daher als random effects geschätzt werden können. Die Koeffizienten der ersten Ebene werden auf der zweiten Ebene zu Outcome-Variablen (abhängigen Variablen), die wiederum durch eine lineare Funktion verschiedener Prädiktorvariablen, deren Gewichten (die Ebene-2-Koeffizienten γ) und einen Fehlerterm (personenabhängige Abweichung) vorhergesagt werden.

$$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * W_{1i} + \dots + \zeta_{0i} \quad (4.2)$$

$$\pi_{1i} = \gamma_{10} + \gamma_{11} * W_{2i} + \dots + \zeta_{1i} \quad (4.3)$$

... (weitere potentielle Koeffizienten von Ebene 1)

Zu beachten ist, dass W_1 und W_2 auch die gleichen Prädiktoren sein können, die aus einem Pool von Variablen der Personenebene ausgewählt wurden.

Die Fehler der random effects ζ_{ji} reflektieren die unerklärte Varianz auf der Zeitebene mit der generellen Annahme, dass sie unabhängig über die Personen sind und eine Normalverteilung mit Mittelwert 0 und konstanter Varianz (inklusive Homoskedastizität) haben. Zusätzlich wird postuliert, dass die Fehler ϵ_{ij} der ersten Ebene und die der random effects ζ_{ji} der zweiten Ebene unabhängig sind, d.h. die Messungen der Zeitpunktebene (Ebene 1) sollen unabhängig sein von den random effects und Kovariaten der Personenebene (Ebene 2).

Ebene 1 (Gleichung 4.1) und Ebene 2 (Gleichung 4.2 & 4.3) können in einer gemeinsamen Gleichung (4.4) dargestellt werden:

$$Y_{ij} = (\gamma_{00} + \gamma_{01} * W_{1i} + \dots + \zeta_{0i}) + (\gamma_{10} + \gamma_{11} * W_{2i} + \dots + \zeta_{1i}) * X_{ij} + \dots + \epsilon_{ij} \quad (4.4)$$

wobei sich nach Auflösen folgende Gleichung ergibt:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * W_{1i} + \gamma_{10} * X_{ij} + \gamma_{11} * W_{2i} * X_{ij} + \dots + \zeta_{0i} + \zeta_{1i} * X_{ij} + \dots + \epsilon_{ij} \quad (4.5)$$

In Gleichung 4.5 sind wie in den Einzelgleichungen $\gamma_{10} * X_{ij}$ der Haupteffekt der Zeitpunktebene (within-persons), $\gamma_{01} * W_{1i}$ der Haupteffekt der Personenebene (between-persons) und $\gamma_{11} * W_{2i} * X_{ij}$ deren Interaktionseffekt (crosslevel-predictors). Eine cross-level-Interaktion existiert, wenn die Effekte der Prädiktoren der Zeitpunktebene sich hinsichtlich der Effekte der zeitinvarianten Prädiktoren der Personenebene unterscheiden.

In dem gemeinsamen Modell (Gleichung 4.5) können alle Ebene-1-Koeffizienten für jede Person variieren oder auf einen bestimmten Wert festgesetzt werden. Die Level-2-Prädiktoren – mit Ausnahme von π_{0i} – sind in der Praxis oft einfach eine Konstante plus einem Fehler oder nur einer Konstante. Damit organisiert das Zwei-Ebenen-Modell die systematische und die zufällige (random) Variation auf jeder Ebene des Modells.

Die zu schätzenden Parameter können demgemäß in zwei Teile unterteilt werden, den festen Teil (fixed part) und den zufälligen Teil (random part). Die Parameter des festen Teils sind die Regressionskoeffizienten, die des zufälligen Teils die Varianzkomponenten. Die gewöhnliche Schätzmethode für Multilevel-Modelle ist die Modellierung mit Maximum Likelihood (ML), wobei zwischen „full information maximum likelihood“ (FIML) und „restricted maximum likelihood“ (REML) unterschieden wird. Der generelle Unterschied zwischen beiden Schätzmethoden liegt darin, dass bei FIML sowohl die festen als auch die zufälligen Parameter Teil der likelihood-Funktion sind und gleichzeitig geschätzt werden, während bei REML nur die zufälligen Parameter in der likelihood-Funktion sind. Die meisten Programme für die Berechnung von Mehrebenenmodellen benutzen FIML oder REML. Eine Alternative dazu ist die „generalized estimation equation“ (GEE), die eine Schätzung korrelierter Antworten bereitstellt, wobei von Shafer (2006) einschränkend bemerkt wird, dass Schätzungen für weniger als 30 Personen mit vielen Zeitpunkten zu starken Verfälschungen führen.

Problematisch bei der Anwendung von Mehrebenenmodellen –wie gerade beschrieben– ist die postulierte Unabhängigkeit der Outcome-Variablen, die bei LD im Allgemeinen nicht gegeben ist und in Bezug auf Risikoentscheidungen – bei welchen die gegenwärtige Literatur die Wichtigkeit vorangegangener Erfahrungen betont (vgl. beispielsweise Abschnitt 3.2.4) – zudem theoretisch nicht plausibel ist. Von Hox (2002) wird diskutiert, welche Möglichkeiten bestehen, potentielle Autokorrelationen bei der Modellberechnung zu berücksichtigen. Er zeigt für ein Modell mit 6 MZP, wie durch die Aufnahme der Autokorrelationen als Dummyvariablen die jeweiligen Varianzanteile für die Autokorrelation geschätzt werden können. Allerdings wird dieses Vorgehen mit dem

Ansteigen der betrachteten MZP sehr ungünstig, d.h. im Rahmen von Mehrebenenmodellen müsste eine Beschränkung des Zeitverlaufs auf einige wenige MZP erfolgen, damit eine Modellierung der Abhängigkeit der Messwerte ermöglicht wird.

Unter dem Fokus des vorliegenden Abschnitts, Methoden für Risikoentscheidungen im Zeitverlauf zu betrachten, soll keine Reduzierung des Zeitverlaufs auf einige Messzeitpunkte erfolgen, sondern von Interesse sind generelle methodische Prinzipien, die auf das spezielle Untersuchungsszenario angepasst werden können. Aus diesem Grund erfolgt nachfolgend die Ausdehnung der Betrachtung von Modellen für Längsschnittdaten auf die Auseinandersetzung mit Modellen bei *intensiven* Längsschnittdaten.

Modelle für die Analyse intensiver Längsschnittdaten (ILD)

Bei Untersuchungen, die Erhebungen an mehr als 10 Messzeitpunkten betrachten, sind die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Methoden aus verschiedenen Gründen inadäquat (Walls & Shafer, 2006). Zunächst wäre vermutbar, dass intensive Längsschnittdaten (ILD) sich nicht von anderen Längsschnittdaten (LD) unterscheiden und sie einfach nur ein paar mehr Messzeitpunkte haben, wodurch dieselben Modelle, die sich mit 5 oder 10 Messzeitpunkten befassen, ebenso hunderte von Messzeitpunkten handhaben können. *Jedoch zeigt sich, dass die größten Unterschiede zwischen LD und ILD nicht in der Dimensionalität der Datenbank liegen, sondern in der wissenschaftlichen Motivation, ILD zu sammeln und den damit verbundenen ungewöhnlichen Hypothesen, die damit betrachtet werden. Dies bedingt die Weiterentwicklung der bisher beschriebenen statistischen Ansätze.*

Die methodische Beschäftigung mit ILD resultierte vor allem aus den Gründen, dass LD-Methoden die gewünschten Betrachtungen nicht ermöglicht haben und verschiedene Bemühungen, ILD zu analysieren, sehr unterschiedlich erfolgreich waren. 2006 wurde das erste Übersichtsbuch zu Modellen für ILD von Walls und Shafer herausgegeben, in welchem verschiedene methodische Ansätze für die Betrachtung von ILD vorgestellt werden.

Für das Ziel der vorliegenden Arbeit, längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen zu betrachten, ist es als Ausgangspunkt elementar, die Zeit als dynamische Komponente zu berücksichtigen. Bei der Untersuchung von ILD werden verschiedene Themen aufgegriffen, deren Beachtung bei der Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen von Interesse sein können.

Nach Walls und Shafer (2006) werden für die Untersuchung von ILD vor allem methodische Ansätze entwickelt, die die folgenden zwei Themen fokussieren:

Das erste Thema ist die Komplexität und Vielfältigkeit individueller Verläufe

Bei der Untersuchung weniger Messzeitpunkte kann die Veränderung über die Zeit durch lineare oder quadratische Trends annähernd beschrieben werden. Die intraindividuelle Variation in den Verläufen kann dadurch betrachtet werden, dass die Intercepts und Slopes variieren können. Deren Unterschiede können beispielsweise durch Kovariaten erklärt werden. Bei ILD ist die Betrachtung längsschnittlicher Veränderungen durch Polynomiale inadäquat, da eine gesteigerte Anzahl von Messzeitpunkten komplizierte Verläufe erzeugt, die schlecht durch einfache parametrische Kurven zu beschreiben sind. Darüber hinaus haben Walls et al. (2006) gezeigt, dass die Verlaufskurven verschiedener Personen, auch nach deren Glättung, z.T. sehr unterschiedlich sind. Dadurch wird auch die Relevanz eines mittleren Verlaufs fragwürdig, da dieser im Vergleich zu den individuellen Verläufen sehr atypisch sein kann. Ebenso kann bei der Betrachtung intraindividuelle Verläufe ein genereller Trend unentdeckt bleiben, der beispielsweise von kurzfristigen Variationen überlagert wird.

Das zweite Thema ist die Betrachtung der Beziehung von zwei Variablen, die sich über die Zeit verändern können.

Bei traditionellen LD-Analysen werden die Effekte zeitvariierender Kovariaten oft fixiert und ein einzelner Koeffizient geschätzt, der die mittlere Beziehung zwischen der zeitvariierenden Kovariaten und der Antwortvariable widerspiegelt. Bei einer moderaten Anzahl von Messzeitpunkten zeigt sich jedoch, dass diese Beziehung der zwei Variablen sich nicht nur zwischen Personen unterscheidet, sondern auch über die Zeit variieren kann. Mit ILD hat man die Möglichkeit, diese Effekte zu untersuchen, allerdings können die Trends der Beziehung recht komplex sein, was statt der Betrachtung von Zeit-Kovariaten-Interaktionen Modelle mit nonparametrisch zeitvariierenden Kovariaten erfordert.

Für die Analyse beider Themen werden verschiedene methodische Ansätze vorgestellt, bei deren Betrachtung vor allem von Interesse ist: (a) wie man die Komplexität und Vielfältigkeit der individuellen Verläufe explorieren kann, (b) wie man die Veränderungen von Variablenbeziehungen im Zeitverlauf modellieren kann und (c) inwiefern autokorrelative Prozesse beachtet werden.

Eine lokale, lineare Schätzmethode – Funktionale Mehrebenenmodelle (Li et al., 2006)

Wie in den vorherigen Ausführungen dargestellt, eignen sich „Linear Mixed Models“ gut für die Analyse längsschnittlicher Daten, aber nicht für alle Arten. Diese Methoden können beispielsweise keine Veränderungen des Zusammenhangs einer Outcome-Variablen und einer möglichen zeitvariierenden Kovariaten im Verlauf schätzen. Mit dem folgenden Modell wird eine funktionale Mehrebenenmodellierungstechnik vorge-

stellt, die die vorherige Einschränkung aufgreift und lineare Modelle so erweitert, so dass es Koeffizienten, die sowohl „fixed“ als auch „random“ sein können, erlaubt wird, nonparametrisch über die Zeit zu variieren. Die Schätzung der Koeffizienten zeitvariierender Kovariaten wird dadurch ermöglicht, dass eine lokale lineare Regressions-schätzmethode in ein traditionelles „Linear Mixed Model“ integriert wird.

Funktionale Mehrebenenmodelle sind für bestimmte Analyseinteressen gut geeignet, da sie zunächst keinen statischen Prozess unterstellen, die Analyse MZP-intensiver multivariater Daten ohne Komplikationen ermöglicht wird und weiterhin die besonderen explorativen Möglichkeiten funktionaler Mehrebenenmodelle es dem Forscher ermöglichen, zu untersuchen, wie sich Beziehungen zwischen Variablen im Verlauf verändern, beispielsweise als ein Resultat einer Intervention oder eines natürlichen Wachstumsprozesses.

Welche Fragen können mit funktionalen Mehrebenenmodellen beantwortet werden?

- Wie verändert sich eine Variable beispielsweise über einen Tag oder eine Woche, und wie variiert sie in Abhängigkeit von situationalen Hinweisen?
- Wie ist die Beziehung zwischen zwei Variablen?
- Wie verändert sich die Beziehung zwischen zwei Variablen über die Zeit?

Wenn die Ausprägungen einer Variablen im Verlauf eines Tages oder einer Woche über die verschiedenen Personen wiederholt variieren („time-varying effect“), sind „Linear Mixed Models“ nicht geeignet, diese Fragen zu beantworten. Wichtig ist die Unterscheidung zwischen zeitvariierenden Effekten („time-varying effects“) und zeitvariierenden Kovariaten („time-variant covariates“). Zeitvariierende Kovariaten, deren Ausprägungen über die Zeit variieren, sind in „Linear Mixed Models“ zugelassen, da ihr Effekt konstant ist. Zeitvariierende Effekte jedoch, wie Veränderungen in der Richtung oder der Stärke der Beziehung zwischen zwei Variablen, können mit „Linear Mixed Models“ nicht effizient geschätzt werden.

Daher müssen bestehende Ansätze so ausgeweitet werden können, dass die Koeffizienten über die Zeit nonparametrisch variieren können. Das hier vorgestellte „time-varying mixed effect model“ basiert auf nonparametrisch funktionierenden Schätzmethoden, welche sowohl die hierarchische Struktur von Längsschnittdaten (viele MZP genestet in Personen) als auch die sich verändernden Beziehungen zwischen dynamischen Variablen zulassen. Mit anderen Worten, mit dieser Methode werden Parameter als Funktion der Zeit modelliert und zur Schätzung der Parameter werden nonparametrische Methoden für die Schätzung der Parameter verwandt.

Die Autoren (Li et al., 2006) bauen ihr Modell auf der lokalen linearen Regressionsmethode nach Fan und Gijbels (1996) auf:

Gesetzt den Fall, dass (x_i, y_i) eine zufällige Auswahl eines Regressionsmodells ist

$$y_i = m(x_i) + \epsilon_i \quad (4.6)$$

in dem ϵ_i ein zufälliger Fehler mit einem Mittelwert von 0 und der Varianz $\sigma^2(x_i)$ ist, wird impliziert, dass das Modell heteroskedastische Fehler gestattet und $m(x)$ eine Regressionsfunktion ist. Es wird unterstellt, dass $m(x)$ eine nonparametrische smooth-Funktion ist im Gegensatz zu einer parametrischen Form (wie beispielsweise eine polynomiale Funktion von x). Unter diesen Annahmen ist das Modell (4.6) ein nonparametrisches Regressionsmodell.

Um $m(x)$ zu schätzen, gibt es verschiedene Smoothing-Methoden, beispielsweise „smoothing splines“ (Wahba, 1990), „local regression“ (auch LOWESS oder LOESS genannt; Cleveland et al., 1993) und „local polynomial regression“ (Fan & Gijbels, 1996). Hier wird die Methode der lokalen Regression genutzt.

Funktion:

Für ein gegebenes x_0 in einem Intervall, in dem die Daten gesammelt wurden, soll $m(x)$ geschätzt werden. In der Umgebung von x_0 wird die Funktion $m(x)$ lokal approximiert mit der linearen Funktion:

$$m(x) \approx m(x_0) + m'(x_0)(x - x_0) = \beta_0 + \beta_1(x - x_0). \quad (4.7)$$

Die Idee ist, dass die Punkte, die näher um x liegen, mehr Information über den Wert von $m(x)$ geben, wenn man die Benutzung einer lokalen gewichteten linearen Regression unterstellt, welche die folgende lokale gewichtete „least square“-Funktion minimiert:

$$\sum_{i=1}^n w_i \left[y_i - \beta_0 - \beta_1 (x_i - x_0) \right]^2, \quad (4.8)$$

wobei $w_i = h^{-1} K[(x_i - x_0)/h]$ $i = 1, \dots, n$ die Gewichte sind. Dabei ist $K(x)$ die „probability density“-Funktion und wird „Kernel-Funktion“ genannt und h ist eine positive Zahl und wird „smoothing parameter“ genannt.

Problematisch ist, dass die Wahl von K nicht einfach ist. Es wurde schon dargestellt, dass die Kernel-Funktion eine symmetrische „probability density“-Funktion ist. Besonders gebräuchlich ist die Gaußsche Kernel oder die Kernel der „Symmetric beta family“, wie beispielsweise Uniform, Epanechnikow, Biweight oder Triweight. Der Parameter h kontrolliert den Grad der Glättung („smoothness“) der Regressionsfunktion. Dabei ist die Wahl der Bandbreite eine wichtige Abwägung. Wenn h zu groß ist, kann die resultierende Schätzung keine Feinheiten der Daten aufdecken. Wenn h zu klein ist, können störende scharfe Strukturen in den Daten sichtbar werden.

Das Wort funktional bei funktionalen Mehrebenenmodellen soll dabei ausdrücken, dass die Regressionskoeffizienten eine Funktion der Zeit sind.

Möglichkeiten und Limitationen:

Mit der lokalen linearen Regressionsmethode können individuelle Verläufe modelliert werden. Damit würde dem Problem der Nichtbeachtung autokorrelativer Prozesse begegnet werden, da kein linearer Prozess unterstellt wird und die Daten können durch „smoothing“ geglättet werden und bieten dadurch mehr Platz für Vergleiche. Über die graphische Analyse der Verläufe hinaus können Personenunterschiede in den Modellparametern jedoch nur interpretiert werden, wenn das zu Grunde liegende Modell für alle Personen Gültigkeit hat, d.h. dass bei einer Randomisierung der Daten – was im experimentellen Sinne die herkömmliche Vorgehensweise ist – das zu Grunde liegende Modell nicht für alle Personen gleich ist. Für eine Analyse der intraindividuellen Ausprägungen der Parameter bzw. der Zusammenhänge zwischen verschiedenen Parametern müssten separate Berechnungen verschiedener Teile ermöglicht werden. Damit fällt die Betrachtung des gesamten Verlaufs weg, wenn alle Experimentalbedingungen randomisiert werden, da dadurch keine Vergleichbarkeit der Verläufe zwischen den Personen gewährleistet ist.

Mehrebenenmodelle mit autokorrelierten Fehlern

Ein weiterer Ansatz für die Analyse von ILD wird von Fok und Ramsay (2006) vorgestellt. Sie kombinieren „spline smoothing“ mit Fourier-Analysen, um periodische und nichtperiodische Fluktuationen im Zeitverlauf zu betrachten. Für die vorliegende Arbeit ist von Interesse, wie die Autoren durch die Einbeziehung zeitreihenanalytischer Modelle in Mehrebenenmodelle dem Problem autokorrelierter Fehler begegnen.

Zugrunde legen sie ein lineares „Mixed-Effect-Model“ nach Laird und Ware (1982):

$$y_i = X_i\beta + Z_ib_i + e_i \quad (4.9)$$

wobei y_i der Vektor der Outcome-Variable der Person i ist, X_i und Z_i die Matrizen der Prädiktoren sind, β der Vektor der fixen Koeffizienten, b_i der Vektor der random effects und e_i der Vektor der Fehler.

In vielen Anwendungen dieses Modells wird davon ausgegangen, dass die Fehler verschiedener Messzeitpunkte voneinander unabhängig sind. Bei intensiven Erhebungen, die im Zeitverlauf erhoben werden, ist die Annahme von unabhängigen within-person Fehlern unrealistisch, da viele Faktoren dazu führen können, dass die Fehler benachbarter Zeitpunkte korreliert sind. Von inhaltlicher Seite betrifft dies beispielsweise Erfahrungseffekte oder kompensierendes Verhalten. Methodisch bedeutet dies, dass in den Daten Kurzzeitfluktuationen auftreten können, die auf die Korrelation mit vorherigen Messzeitpunkten zurückgeführt werden können.

Von Zeitreihenanalysen können Ideen für die Modellierung benachbarter Fehler übernommen werden, deren Korrelation zugelassen wird. Zwei bekannte und einfache Modelle für die Betrachtung autokorrelierter Messwerte sind die autoregressiven (AR) und „moving average“ (MA) Prozesse (Pinheiro & Bates, 2004). Bei einem AR-Prozess wird der Fehler der Person i am t -ten Messzeitpunkt durch eine Linearkombination der vorhergehenden Fehler vorhergesagt:

$$e_{ij} = \alpha_1 e_{i,j-1} + \alpha_2 e_{i,j-2} + \alpha_3 e_{i,j-3} + \dots + \alpha_p e_{i,j-p} + \epsilon_{ij} \quad (4.10)$$

Dieser Prozess wird als AR(p) Prozess bezeichnet. In der Gleichung beschreiben die α 's die Gewichte, mit denen ein Fehler eines vergangenen Messzeitpunktes in die Prädiktion eingeht. Die Gewichte nehmen ab, je weiter der Messzeitpunkt zurück liegt. ϵ_{ij} bezeichnet den Prozess des weißen Rauschens. Ein MA(q) Prozess hat die folgende Form:

$$e_{ij} = \alpha_1 \epsilon_{i,j-1} + \alpha_2 \epsilon_{i,j-2} + \alpha_3 \epsilon_{i,j-3} + \dots + \alpha_q \epsilon_{i,j-q} \quad (4.11)$$

Bei dieser Gleichung gewichten die α 's die Geschichte des Prozesses und nicht den Prozess selber. Beide Formen der Beschreibung können in einem generellen Prozess kombiniert werden, der ARMA (p,q) Prozess heißt. Diese Prozesse können in Mehrebenenbetrachtungen einbezogen werden.

Fazit

Die dargestellten prozessanalytischen Modelle bieten verschiedene Möglichkeiten, längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen zu untersuchen; gleichzeitig beschränken sie die Anwendung durch modellspezifische Limitationen. Für die vorliegende Arbeit besteht jedoch das Ziel, eine generelle methodische Annäherung zu ermöglichen, die durch die jeweilige Untersuchung angepasst wird und nicht im Vorhinein die Untersuchung von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf limitiert. Aus diesem Grund wurden die Möglichkeiten verschiedener Modelle erarbeitet, um erste Ideen für deren Kombination zu generieren.

Folgende Möglichkeiten konnten aus den bestehenden Modellen extrahiert werden:

- Allen voran bietet eine graphische Analyse der Outcomevariablen im Zeitverlauf die Möglichkeit, sich über den mittleren Verlauf und die Verläufe der einzelnen Personen einen Überblick zu verschaffen. Wie dargestellt, eignet sich die Methode der smoothing splines sehr gut, um generelle Muster (wie z.B. periodische und nicht periodische Trends) entdecken zu können. Der Vorteil der graphischen Analyse mit nonparametrischen Glättungsmethoden liegt zudem in der Berücksichtigung potentieller korrelativer Zusammenhänge zwischen den Messwerten. Weiterhin werden erste Ableitungen über längsschnittliche und wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen mit Prädiktoren ermöglicht.

-
- Für die Modellierung sind Mehrebenenmodelle die Methode der Wahl, um der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung zu tragen. Unterschieden wird hier zwischen Modellen für LD, die maximal 10 Messzeitpunkte umfassen und Modelle für ILD, die mehr als 10 Messzeitpunkte umfassen. Mehrebenenmodelle bieten durch die Aufteilung der Betrachtungen in Zeitpunktebene und Personenebene die Möglichkeit, interindividuelle Unterschiede in den intraindividuellen Verläufen zu modellieren, d.h. auf der zweiten Ebene können Prädiktoren Unterschiede in den Koeffizienten der ersten Ebene erklären.
 - Darüber hinaus wurde vorgestellt, wie bei ILD Veränderungen von wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen im Verlauf modelliert werden können.
 - Die Beachtung von Autokorrelationen, die bei ILD nicht durch Aufnahme von speziellen Varianzanteilen beachtet werden können, ermöglicht die Einbeziehung autoregressiver (AR) Prozesse in ein Mehrebenenmodell. Die Idee, die Fehlervarianz durch zeitreihenanalytische Verfahren zu reduzieren und dadurch die Messwerte um autoregressive Prozesse zu bereinigen, ist SUPER.

Resümierend wird festgestellt, dass prozessanalytische Betrachtungen viele Möglichkeiten bieten, längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen unter verschiedenen Gesichtspunkten zu betrachten. Mit Fokus auf eine spezielle Fragestellung sollte zunächst eine graphische Analyse erste Ansatzpunkte über potentielle längsschnittliche und wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen geben. Auf Grundlage dieser ersten abgeleiteten Hypothesen sollten verschiedene vorgestellte Ansätze kombiniert und ein Modell entwickelt werden, dass die Beantwortung der Fragestellung ermöglicht.

Mit anderen Worten heißt das, dass nach der graphischen Analyse der Verläufe ein Modell entwickelt werden muss, das die Variablenbeziehungen abbildet und das anschließend mit einer Kombination der dargestellten Verfahren modelliert und getestet werden kann.

4.3 Zusammenfassung

Bei der Betrachtung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen ergeben sich zunächst Veränderungen für den Forschungsansatz, der globaler, holistischer und umfassender wird. Dies geht mit methodischen Besonderheiten einher, z.B. der Untersuchung der Veränderung von Variablenbeziehungen im Zeitverlauf. Bei Untersuchungen, die keine längsschnittlichen Perspektiven beachten, ist dies keine interessierende Fragestellung.

Von methodischer Seite wurde dargestellt, dass bei der Betrachtung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen mehrebenenanalytische Verfahren zu empfehlen sind, da diese die hierarchische Struktur der Daten berücksichtigen. Darüber hinaus

bieten sie die Möglichkeit, Unterschiede der Personen in den Verläufen zu erklären. Bevor jedoch die Berechnungen erfolgen, geben graphische und querschnittliche Analysen Auskunft über längsschnittliche und wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen. Bei Interesse, inwiefern und wie sich längsschnittliche und wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen im Verlauf verändern, wird von methodischer Seite die Modellierung mit intensiven Längsschnittsdaten (ILD) empfohlen. Die Beachtung autokorrelierter Messwerte, die bei ILD nicht als spezielle Varianzanteile in das Modell aufgenommen werden können, kann über zeitreihenanalytische Verfahren erfolgen.

Obwohl oder vielleicht weil prozessanalytische Betrachtungen viele Möglichkeiten bieten, längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen unter verschiedenen Foci zu untersuchen, erscheint problematisch, dass mit Fokus auf die jeweilige Fragestellung erst ein Modell entwickelt werden muss, das eine Betrachtung der Fragestellung ermöglicht. Ein Grund dafür ist sicherlich, dass die inhaltliche und methodische Auseinandersetzung mit Verlaufsuntersuchungen so jung ist, dass noch keine Modelle für explizite Fragestellungen vorliegen.

Im folgenden Kapitel erfolgt die Zusammenführung der methodischen Betrachtungen längsschnittlicher Aspekte mit den inhaltlichen Aspekten von Risikoentscheidungen.

5. Integration der zentralen Forschungsergebnisse und der längsschnittlichen Perspektive von Risikoentscheidungen und Ableitung der Forschungsfragen

Das Ziel dieses Abschnitts ist die Verknüpfung der zentralen Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen mit inhaltlichen und methodischen Aspekten der Beschäftigung mit längsschnittlichen Aspekten von Risikoentscheidungen. In Bezug auf das Rahmenmodell für die Betrachtung von Risikoentscheidungen aus Abschnitt 3.3 wird dargestellt, dass die Beachtung der prozessorientierten Verfahren eine Weiterentwicklung der längsschnittlichen Perspektive bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen ermöglicht. Welche Konsequenzen sich aus dieser Integration für eine mögliche Reinterpretation bisheriger Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen ergeben und welche Potentiale die Weiterentwicklung des längsschnittlichen Fokus eröffnet, wird im nachfolgenden Abschnitt 5.1 diskutiert.

Final werden im Abschnitt 5.2 die sich aus der integrativen Darstellung ergebenden Forschungsfragen für die Analyse längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen abgeleitet.

5.1 Integrative Darstellung der zentralen Forschungsergebnisse und der längsschnittlichen Perspektive von Risikoentscheidungen

In Kapitel 3 wurde ein Überblick über die bestehenden Forschungsansätze und Ergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen gegeben. In Bezug auf längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen wurde dabei dargestellt, ob und wie diese bei bestehenden und aktuellen Forschungsansätzen bisher untersucht wurden. Resümierend erfolgte im Abschnitt 3.3 die Erstellung eines Rahmenmodells für die Betrachtung von Risikoentscheidungen.

Hinzu kamen die Ausführungen der Abschnitte 4.1 und 4.2, in welchem die inhaltliche und methodische Beschäftigung mit längsschnittlichen Aspekten bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen dargestellt wurde. Die verschiedenen Aspekte werden nachfolgend zueinander in Beziehung gesetzt. Geleitet wird dieses Anliegen durch die folgende Frage:

5.1.1 Welche Weiterentwicklung der längsschnittlichen Perspektive wird damit bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen ermöglicht?

Zunächst wurde im Abschnitt 4.1 dargestellt, dass eine inhaltliche Auseinandersetzung mit längsschnittlichen Aspekten mit einer Veränderung der Erforschung von Risikoentscheidungen einhergeht. Die resultierenden Modelle erklären das Verhalten umfassen–

der und verfolgen das Ziel, verschiedene Beziehungen zwischen Zeit und Entscheidungsverhalten zu untersuchen.

Die umfassende Betrachtung von Risikoentscheidungen wurde mit der Erstellung des Rahmenmodells im Kapitel 3 bereits vorbereitet. Das Rahmenmodell an sich basiert auf dem Modell der Risikomotivationstheorie nach Trimpop (1994) und wurde gemäß den aktuellen Forschungsentwicklungen modifiziert. Im Rahmenmodell wurden, wie schon bei Trimpop (1994), verschiedene Studien, die separate Aspekte bei Risikoentscheidungen betrachten, gemäß des aktuellen Forschungsstandes zusammengeführt, um ein umfassendes Modell für Risikoentscheidungen aufzustellen, das im Längsschnitt betrachtet werden kann. Damit ist das Rahmenmodell an sich zunächst undetaillierter, mit Fokus auf die Weiterentwicklung der längsschnittlichen Perspektive stellt es jedoch die geeignete Basis dar, im Verlauf untersucht zu werden.

Einschränkend ist jedoch anzumerken, dass sich mit der Weiterentwicklung der längsschnittlichen Perspektive die Interpretation der bisherigen Forschungsergebnisse verändert. Der Großteil der dargestellten Ergebnisse des Kapitels 3 beruht auf querschnittlichen Fragestellungen, die mit querschnittlichen Methoden untersucht wurden. Aus diesem Grund ist nicht klar, wie die vorliegenden Ergebnisse auf längsschnittliche Fragestellungen extrapolierbar sind. Beispielsweise wurde in der bisherigen Risikoforschung gezeigt, wie sich einmalige von mehrmaligen Entscheidungen unterscheiden, wobei diese Untersuchungen häufig auf inhaltlicher und methodischer Ebene unter einem querschnittlichen Gesichtspunkt durchgeführt wurden. Es ist daher lediglich vermutbar, dass sich auch bei längsschnittlichen Analysen Unterschiede zu Forschungsergebnissen bezüglich einmaliger Entscheidungen zeigen. Zudem werden in Studien, die in den Kapiteln 3 und 4 referiert wurden, häufig die Start- und Endpunkte wiederholter Risikoentscheidungen betrachtet, während Veränderungen zwischen den Zeiträumen nicht fokussiert werden. Diese Beispiele verdeutlichen, dass auch, wenn wiederholte Entscheidungen untersucht wurden, eine Beachtung längsschnittlicher Aspekte nur eingeschränkt erfolgt.

Anhand der ausgewählten Beispiele wird deutlich, dass auf Grundlage der zentralen Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen nur eingeschränkt Möglichkeiten bestehen, konkrete längsschnittliche Fragestellungen abzuleiten. Die Ergebnisse bieten Orientierung; eine Interpretation der Forschungsergebnisse querschnittlich orientierter Studien unter dem Fokus einer längsschnittlichen Perspektive ist aus den genannten Gründen erschwert. Der Frage, welche Konsequenzen sich durch die Integration der längsschnittlichen Perspektive für die bisherigen Forschungsergebnisse ergeben, wird in der Diskussion des empirischen Teils vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt.

Weiterhin wurde im Abschnitt 4.1 dargestellt, dass die Betrachtung von Entscheidungen im Zeitverlauf in der Konsequenz aufzeigt, dass längsschnittliche Variablen letztlich alle Aspekte unseres Lebens betreffen. In Bezug auf das Rahmenmodell ist davon auszugehen, dass Kognitionen, Emotionen und Verhalten eine wechselseitige Beziehung haben, die im Zeitverlauf nicht unveränderlich ist. Das bedeutet für die vorliegende Untersuchung, dass eine kontinuierliche Erhebung von Kognitionen, Emotionen und Verhalten erfolgen muss, um über die Entwicklung der Beziehung Aussagen machen zu können. In Verknüpfung mit methodischen Aspekten wurde im Abschnitt 4.2.2 darauf hingewiesen, dass für die Betrachtung von Beziehungen zwischen Variablen und deren potentieller Veränderung ein intensives Längsschnittsdesign notwendig ist. In Beachtung der verschiedenen situationalen Aspekte ist weiterhin darauf zu achten, dass deren Beziehung sowohl zum Entscheidungsverhalten als auch zum Verlauf betrachtet wird.

Für die einzelnen Komponenten des Rahmenmodells aus Kapitel 3.3 ergeben sich unterschiedliche Potentiale durch die Betrachtung der längsschnittlichen Perspektive, die nachfolgend dargestellt werden:

Persönlichkeit

Die Relevanz von Persönlichkeitsaspekten bei der Analyse von Risikoentscheidungen gilt auch im Zeitverlauf. Allerdings wird mit der Betrachtung eines längeren Zeitraums ein neuer Blickwinkel darauf ermöglicht, wie Risikoentscheidungen die Persönlichkeit beeinflussen. Im Kapitel 3 wurde dargestellt, dass Risikoerfahrungen auf längere Sicht auch die Persönlichkeit verändern können. Für das Verhalten der Person wurde im Abschnitt 4.1 gezeigt, wie Gewohnheiten und „one-trial-learning“ Verhalten beeinflussen können, d.h. erst eine Betrachtung von Risikoentscheidungen und Persönlichkeit im Zeitverlauf ermöglicht die Fokussierung der umgekehrten Wirkungsrichtung, die Beeinflussung der Persönlichkeit durch das Verhalten. Hinsichtlich der in Kapitel 3 extrahierten Persönlichkeitsansätze ist eine solche Veränderung jedoch nur über einen langen Zeitraum zu erwarten, beispielsweise bei Untersuchungen über die Lebensspanne.

Hinsichtlich der in Kapitel 4.1 erörterten Verhaltensveränderungen durch Risikoerfahrungen und des in Kapitel 3 dargestellten persönlichkeitsabhängigen Risikoerlebens ist in der Verknüpfung von Interesse, ob Persönlichkeitsaspekte die Entwicklung des Zusammenhangs zwischen Risikoerfahrung und Risikoverhalten moderieren oder ob generell Persönlichkeitsaspekte die Entwicklung von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf beeinflussen. Die Untersuchung dieses Aspektes ist, wie in Abschnitt 4.2 dargestellt, bei Untersuchungen im Zeitverlauf methodisch möglich.

Situation

Hinsichtlich der Beeinflussung von Risikoentscheidungen durch situationale Faktoren sind die meisten Veränderungen bei der Untersuchung von Risikoentscheidungen im Verlauf zu erwarten. Trimpop (1994) konnte zeigen, dass sich das Risikoverhalten der Personen kontinuierlich an die sich verändernde Umgebung angleicht (vgl. Kapitel 3). Andere Studien zeigten, dass Untersuchungen mehrmaliger statt einmaliger Entscheidungen zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen (vgl. Lopes, 1996). Wie genau sich der Zusammenhang zwischen Risikoentscheidungen und verschiedenen situationalen Variablen über die Zeit verändert, ist bisher weitgehend ungeklärt. Solche Fragestellungen können, wie die methodische Auseinandersetzung im Abschnitt 4.2.2 zeigt, bei Untersuchungen im Zeitverlauf exploriert werden.

Zudem ist hinsichtlich der Ergebnisse aus Kapitel 3 von Interesse, ob Risikoerfahrungen die Beziehung zwischen situationalen Faktoren und Risikoentscheidungen beeinflussen, oder, wie voranstehend dargestellt, ob sich die Beziehung von Risikoentscheidungen und situationalen Faktoren bei verschiedenen Personen unterschiedlich verändert, wodurch auf eine Moderation durch Persönlichkeitsvariablen geschlossen werden könnte.

Variablen der Risikoverarbeitung

Die vorher dargestellten Weiterentwicklungen, die aus der Betrachtung von Risikoentscheidungen im Verlauf resultieren, basieren auf der Verarbeitung der Risikosituation, die auf kognitiver und emotionaler Ebene erfolgt. In Kapitel 3 wurde initial dargestellt, dass die Beachtung kognitiver und emotionaler Prozesse für die Risikowahrnehmung wichtig ist, und zudem beide Prozesse an der Risikowahl beteiligt sind, d.h. die Risikoverarbeitung läuft über zwei Verarbeitungswege.

Welchem Prozess dabei eine größere Bedeutung zukommt, ist bis jetzt ungeklärt. Dazu wurde im Kapitel 3 bezüglich der Parallelität beider Prozesse die Frage aufgeworfen, welcher Prozess der dominante ist – wenn überhaupt ein Prozess dominant ist – und wie sich die Interaktion zwischen den Prozessen gestaltet. Zudem wurde die Vermutung angeführt, dass sich die Beziehung der beiden Prozesse über die Zeit verändert (vgl. Kapitel 3) und dass Untersuchungen der Forschungsrichtung „Judgement over time“ davon ausgehen, dass sich die Beziehung von Kognitionen, Emotionen und Verhalten im Zeitverlauf ändert (vgl. Abschnitt 4.1). Die Beteiligung der emotionalen und physiologischen Prozesse an der Risikowahrnehmung und Risikobewertung – auch und insbesondere im Verlauf – wurde von Trimpop (1994) anhand verschiedener Experimente dargestellt. Die Untersuchung von deren Beziehung untereinander im Verlauf steht noch aus.

In Anbetracht dessen ist zunächst von Interesse, ob sich kognitive und emotionale Verarbeitungsprozesse im Zeitverlauf verändern und darauf aufbauend, wie die Beziehung beider Prozesse mit Risikoentscheidungen ausgeprägt ist. Im Gegensatz zu der Betrachtung von Persönlichkeit und Situation im Zeitverlauf ist es für diese Betrachtungen eine Herausforderung, dass für die interessierenden Fragen kognitive und emotionale Verarbeitungsmechanismen im Verlauf untersucht werden müssen, was besondere Anforderungen an deren Operationalisierung stellt.

Exemplarisch wird dieser Aspekt nachfolgend für die Erfassung der Erlebniskomponente von Emotionen dargestellt:

Grundsätzlich kann die Erfassung der Erlebniskomponente der Emotionen über Mimik und über Fragebögen erfolgen, wobei bei letzterer Methode zwei Ansätze unterschieden werden: diskrete Ansätze erfassen spezifische Emotionen und dimensionale Ansätze erfassen die Dimensionen, die Emotionen zu Grunde liegen. Bei diskreten Ansätzen kann ausgehend von Single-Item-Erhebungen zu einer detaillierten Erhebung spezifischer Emotionen zu sehr umfangreichen Abfragen führen, die zudem sehr zeitaufwendig sind, während dimensionale Erfassungen weniger umfangreich sind, wodurch eine zeitsparende Erhebung ermöglicht wird.

Die Probleme einer Untersuchung im Zeitverlauf offenbaren sich, wenn man wiederholte Erhebungen mit konventionellen Ein-Punkt-Erhebungen (oder einzelnen zeitlich distanten Messwiederholungen) vergleicht. Dabei ergeben sich vor allem zwei Unterschiede in ganz verschiedenen Hinsichten:

- Erstens impliziert die Teilnahme an einer intensiven Längsschnittsuntersuchung eine wesentlich größere *Belastung* der Person, die, in Bezug auf die Erfassung der Erlebniskomponente der Emotionen, in relativ kurzen Zeitabständen immer wieder dieselben Fragen beantwortet; d.h. das Befragungsinstrument muss so konzipiert werden, dass die mehrmalige Beantwortung die Person nicht zu stark belastet.
- Zweitens resultiert aus einer intensiven Längsschnittsuntersuchung eine komplexe *Datenstruktur*, da jede Person Angaben zu "vielen" Zeitpunkten macht. In jedem Datenpunkt sind dadurch – wie im Abschnitt 4.2 dargestellt – *mindestens* zwei Varianzquellen kontaminiert, die hierarchisch ineinander "verschachtelt" („nested“) sind: die Zeitpunktebene und die Personenebene. Die erste Varianzquelle wird durch die *intraindividuellen* Unterschiede (Unterschiede in den „states“ einer Person) konstituiert, die zweite durch *interindividuelle* Unterschiede im Antwortverhalten (personabhängige Charakteristika wie Niveau, Streuung etc. der Antworten).

-
- Und drittens muss bei der *Skalenkonstruktion* darauf geachtet werden, dass die Struktur des Befragungsinstruments über verschiedene Zeitpunkte hinweg erhalten bleibt, d.h. die Überprüfung der Gütekriterien müsste für beide Varianzquellen kontrolliert werden.

Diese Erörterungen zeigen, dass bezüglich der Variablen der Risikoverarbeitung eine Untersuchung längsschnittlicher Effekte mit einer massiven Veränderung des Forschungsparadigmas einhergeht. Gleiches gilt für die kontinuierliche Erhebung der Kognitionen der Personen. Für die Erhebung der physiologischen Komponente wurde von Trimpop bereits dargestellt, dass diese über die Herzfrequenz gut im Verlauf erhoben werden kann.

Mit kontinuierlichen Verlaufsdaten sind die oben besprochenen Fragestellungen, wie beispielsweise zum Zusammenwirken von Kognitionen, Emotionen und Verhalten im Zeitverlauf analysierbar. Zudem bieten aus methodischer Sicht Mehrebenenmodelle die Möglichkeit, die besprochene Varianzaufteilung zu modellieren und darüber hinaus zu explorieren, ob und wie sich Personen in ihren Verläufen unterscheiden.

Risikoentscheidung

Die Risikoentscheidung trifft die Person vor dem Hintergrund ihrer persönlichen Vorlieben, der situationalen Parameter der Risikosituation und ihrer bestehenden Erfahrungen (vgl. Kap. 3). Dass alle Komponenten ihren Beitrag leisten, zeigen vielfältige Studien; welche dabei dominant ist, kann gemäß des derzeitigen Forschungsstands nicht beantwortet werden (vgl. ebd.).

Zudem ist deren Zusammenspiel heterogen, wie die Expertiseforschung zeigt: in Abhängigkeit von bestehenden Erfahrungen unterscheiden sich die Beeinflussung der Risikoentscheidung durch die Komponenten (vgl. ebd.). Bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf, wo die Expertise der Person kontinuierlich ansteigt, ist eine Veränderung der Beziehungen der oben genannten Komponenten zur Risikoentscheidung zu erwarten. Zudem ist von Interesse, ob diese Beziehungen bei Personen unterschiedlich sind, was eine Moderation durch Persönlichkeitsvariablen indiziert.

Die Veränderung der Beziehung und deren potentielle Moderation durch Persönlichkeitsvariablen kann – wie Abschnitt 4.2.2 zeigt – bei Untersuchungen im Zeitverlauf exploriert werden.

Konsequenzen der Risikoentscheidung

Die aus der Risikoentscheidung resultierenden Konsequenzen spiegeln die Lernerfahrung vorheriger Ergebnisse wider. Dass Erfahrungen alle Komponenten von Risikoentscheidungen beeinflussen, wurde in Kapitel 3 dargestellt.

Ebenfalls wurde in den voranstehenden Ausführungen darauf hingewiesen, dass in Abhängigkeit von den Erfahrungen, die eine Person macht, Veränderungen verschiedener Variablenbeziehungen antizipiert werden. Ebenso ist aber vorstellbar, dass sich die Konsequenzen im Verlauf ändern. Im Abschnitt 4.1 wurde diese Annahme unterstützend dargestellt, wie beispielsweise Gewohnheiten oder Routinen das Entscheidungsverhalten beeinflussen, was auch hinsichtlich der Konsequenzen zu erwarten wäre. Die Veränderung der Konsequenzen von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf wurde in der bisherigen Forschung ungenügend gewürdigt.

5.1.2 Zusammenfassung

Die integrative Betrachtung zentraler Ergebnisse und längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen zeigt, dass sich daraus sowohl Einschränkungen der Interpretation bisheriger Forschungsergebnisse als auch Potentiale für weitere Betrachtungen ergeben.

Zentral ist dabei, dass unter der längsschnittlichen Perspektive und auf der Grundlage der zentralen Forschungsergebnisse bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen nur eingeschränkte Möglichkeiten bestehen, konkrete längsschnittliche Fragestellungen direkt abzuleiten. Der Großteil der zentralen Forschungsergebnisse bietet diesbezüglich zunächst eine erste Orientierung, da sie auf inhaltlicher und methodischer Ebene unter einem querschnittlichen Fokus durchgeführt wurden. Damit ist die Vergleichbarkeit zu Untersuchungen mit einer längsschnittlichen Perspektive erschwert.

Zudem werden bei den in den Kapiteln 3 und 4 referierten Studien, die wiederholte Entscheidungen betrachten, häufig die Start- und Endpunkte betrachtet, während Veränderungen zwischen den Zeiträumen nicht fokussiert werden. Diese Beispiele verdeutlichen, dass – auch wenn wiederholte Entscheidungen untersucht wurden – eine Beachtung längsschnittlicher Aspekte nur eingeschränkt erfolgt.

Auf der anderen Seite ergeben sich aus der Weiterentwicklung der längsschnittlichen Perspektive vielfältige Potenziale für die Betrachtung von Risikoentscheidungen. Unter dem Fokus mehrebenenanalytischer Betrachtungen sind beispielsweise nicht nur die Analyse von Veränderungen des Risikoverhaltens über einen längeren Zeitraum oder die Analyse, wie sich Beziehungen zwischen zwei Variablen im Zeitverlauf verändern, möglich. Mehrebenenmodelle bieten durch die Aufteilung der Betrachtungen in Zeitpunktebene und Personenebene die Möglichkeit, interindividuelle Unterschiede in den

intraindividuellen Verläufen zu modellieren, d.h. auf der zweiten Ebene können Prädiktoren Unterschiede in den Koeffizienten der ersten Ebene erklären.

Die Einschränkungen und Potentiale, die sich aus der integrativen Betrachtung zentraler Ergebnisse und längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen ergeben, werden bei der Entwicklung der Forschungsfragen im folgenden Abschnitt fokussiert.

5.2 Forschungsfragen und Ziele der vorliegenden Arbeit

In dem vorhergehenden Abschnitt wurde dargestellt, dass mit dem Ziel der vorliegenden Arbeit, längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen zu untersuchen, eine Weiterentwicklung der bisherigen Analyseansätze vor allem in methodischer Hinsicht angestrebt wird. Aus diesem Grund ist der Fokus der vorliegenden Arbeit explorativen Charakters.

Die Verknüpfung der zentralen Ergebnisse im Forschungsbereich Risikoentscheidungen mit der Theorie und Methode von Untersuchungen längsschnittlicher Aspekte ermöglicht die Weiterentwicklung des Forschungsansatzes der Untersuchung: Die Weiterentwicklung bei der Betrachtung der längsschnittlicher Perspektive von Risikoentscheidungen.

Um diese Weiterentwicklung des Forschungsansatzes voran zu bringen, werden im nachstehenden empirischen Teil dieser Arbeit zwei zentrale Ziele verfolgt:

- Die Entwicklung eines Erhebungsszenarios, das die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen ermöglicht.
- Die weiterführende Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen anhand explorativer Fragestellungen.

Diese beiden Ziele werden nachfolgend erläutert und deren konkrete Forschungsfragen dargestellt.

Ziel 1: Entwicklung eines Erhebungsszenarios für die Untersuchung von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf

Die Weiterentwicklung der bisherigen Analyseansätze zu längsschnittlichen Aspekten wiederholter Risikoentscheidungen in inhaltlicher und vor allem methodischer Hinsicht stellt besondere Ansprüche an deren Erhebung.

Zunächst wurde im Kapitel 3 anhand der zentralen Forschungsergebnisse dargestellt, dass die Untersuchung von Risikoentscheidungen bedingt, dass bei der Entwicklung des Erhebungsszenarios beachtet werden muss, dass eine umfassende Betrachtung von Risikoentscheidungen die Betrachtung der verschiedenen Komponenten von Risikoentscheidungen impliziert, d.h. das Erhebungsszenario für die Untersuchung von Ri-

sikoentscheidungen muss die Erfassung der verschiedenen Komponenten von Risikoentscheidungen ermöglichen.

Durch die Integration der längsschnittlichen Perspektive wird zudem bedingt, dass mit dem Erhebungsszenario mehrere Risikoentscheidungen erfasst werden können, d.h. dass auch die Komponenten der Risikoentscheidungen, wie beispielsweise die Risikobewertung, die über kognitive und emotionale Verarbeitungswege erfolgt, im Verlauf erfasst werden können. Zu beachten ist dabei auch die Veränderung des Forschungsparadigmas, die mit der Betrachtung längsschnittlicher Aspekte einhergeht.

Bei der Erstellung des Erhebungsszenarios ist demnach zu beachten, dass die methodischen Empfehlungen des Abschnittes 4.2 umgesetzt werden, wie beispielsweise die Verwendung eines intensiven Längsschnittdesigns oder die kontinuierliche Erhebung der Variablen der Risikoverarbeitung.

Zusammenfassend soll das Erhebungsszenario inhaltlich die Erhebung verschiedener Komponenten von wiederholten Risikoentscheidungen ermöglichen und zudem methodisch die Modellierung interindividueller Unterschiede in den intraindividuellen Verläufen gestatten. Daraus resultiert die erste explorative Fragestellung:

Fragestellung 1:

Wie muss ein Erhebungsszenario konzipiert werden, um längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen betrachten zu können?

Ziel 2: Explorative Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen

Im vorhergehenden Abschnitt 5.1.1 wurde dargestellt, welche Potentiale sich aus der integrativen Betrachtung zentraler Ergebnisse und der Weiterentwicklung der längsschnittlichen Perspektive von Risikoentscheidungen ergeben. Diese Potentiale werden bei der nachstehenden Entwicklung der Forschungsfragen zu längsschnittlichen Aspekten von Risikoentscheidungen analysiert.

Im Zentrum der Betrachtungen stehen dabei verschiedene Foci längsschnittlicher Untersuchungen:

- die Analyse von Veränderungen des Risikoverhaltens über einen längeren Zeitraum (*Fokus auf längsschnittliche Abhängigkeitsstrukturen*)
- die Analyse der Veränderung der Beziehungen zweier Variablen im Zeitverlauf (*Fokus auf wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen im Zeitverlauf*)

Zudem ist bei beiden Betrachtungen von Interesse, ob es interindividuelle Unterschiede in den intraindividuellen Verläufen der Personen gibt. Die verschiedenen Foci werden nachfolgend erläutert und konkrete Forschungsfragen abgeleitet.

Fokus auf längsschnittliche Abhängigkeitsstrukturen

In den voranstehenden Kapiteln wurde dargestellt, dass auf Grund verschiedener Forschungsergebnisse zu einmaligen und mehrmaligen Entscheidungen davon ausgegangen werden kann, dass sich das Entscheidungsverhalten der Personen im Zeitverlauf ändert. Zudem wurde von Trimpop (1994) dargestellt, dass sich das Risikoverhalten der Personen gemäß situationaler Wechsel verändert.

Ob und wie sich diese Veränderungen jedoch ohne die Beachtung situationaler Veränderungen gestalten, wurde bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen bisher nicht beachtet. Die Fragestellung wird daher explorativ formuliert:

Fragestellung 2:

Wie verändert sich das Entscheidungsverhalten der Personen im Zeitverlauf?

Zudem wurde im Kapitel 4 die Vermutung geäußert, dass potenzielle Veränderungen im Zeitverlauf nicht für alle Personen gleich sind, d.h. es können interindividuelle Unterschiede in den intraindividuellen Verläufen des Entscheidungsverhaltens im Zeitverlauf bestehen. Diese Vermutung wird mit der folgenden Fragestellung überprüft:

Fragestellung 2.1:

Unterscheiden sich Personen in der Veränderung ihres Entscheidungsverhaltens im Zeitverlauf?

Bei dieser Fragestellung ist nicht nur deskriptiv von Interesse, ob sich die Personen unterscheiden, sondern auch, ob diese Unterschiede durch verschiedene Persönlichkeitsvariablen erklärt werden können.

Fokus auf wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen im Zeitverlauf

Die Rahmenbedingungen einer Risikoentscheidung beeinflussen diese entscheidend (vgl. Kapitel 3). Diskutiert wurde dabei, wie die jeweiligen Situationsparameter Risikoentscheidungen beeinflussen und welche Rahmenbedingungen diese Beeinflussung begünstigen oder hemmen. In Bezug auf die Integration der längsschnittlichen Perspektive wurde von Trimpop (1994) dargestellt, dass sich das Risikoverhalten der Personen in Bezug auf Wechsel des Risikoniveaus verändert. Über die Beziehung zu weiteren situativen Variablen, die im Kapitel 3 als bedeutsam extrahiert wurden (wie beispielsweise der Ambiguität der Risikoentscheidung), konnten aus Trimpop's Untersuchungen keine Ergebnisse extrahiert werden.

Um einen direkten Bezug zu den in Kapitel 3 dargestellten Ergebnissen zu ermöglichen, widmet sich die dritte Fragestellung zunächst der Untersuchung wechselseitiger Abhängigkeitsstrukturen bei wiederholten Risikoentscheidungen. Die Frage lautet:

Fragestellung 3:

Welche wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen bestehen zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten bei wiederholten Risikoentscheidungen?

Bei dieser Fragestellung interessiert, ob und wie sich Personen bezüglich der wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen unterscheiden. Dabei ist gemäß der Erörterungen des Abschnitts 3.2.2 davon auszugehen, dass es „starke“ Situationsparameter gibt, d.h. solche, bei denen keine interindividuellen Unterschiede bestehen und „schwache“, die je nach Person eine unterschiedliche Beeinflussung des Entscheidungsverhaltens nach sich ziehen. Die Fragestellung zur Untersuchung dieser Vermutungen lautet:

Fragestellung 3.1:

Unterscheiden sich Personen bezüglich der wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten bei wiederholten Risikoentscheidungen?

Auch bei dieser Fragestellung ist von Interesse, ob diese Unterschiede durch verschiedene Persönlichkeitsvariablen erklärt werden können.

Der Zusammenhang zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten verändert sich im Zeitverlauf (vgl. Abschnitt 4.1). Dargestellt wurde beispielsweise, dass die wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen zwischen dem vorherigen Ergebnis und dem nachfolgenden Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf veränderlich sind. Ob Beziehungen wie diese auch bei wiederholten Risikoentscheidungen gelten, wird mit der folgenden Fragestellung untersucht:

Fragestellung 4:

Wie verändert sich der Zusammenhang zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf?

Bei dieser Fragestellung ist wiederum von Interesse, ob diese Zusammenhänge für alle Personen gleich sind oder ob interindividuelle Unterschiede bestehen. Daraus ergibt sich die folgende Fragestellung:

Fragestellung 4.1:

Unterscheiden sich Personen bezüglich des Zusammenhangs zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf?

Betrachtet wird bei dieser Fragestellung wiederum, ob die Unterschiede zwischen den Personen durch verschiedene Persönlichkeitsvariablen erklärt werden können.

Die empirische Überprüfung der dargestellten Fragestellungen erfolgt im nachstehenden empirischen Teil dieser Arbeit.

Empirischer Teil

Der empirische Teil der vorliegenden Arbeit besteht gemäß den zwei Zielen, welche die Fragestellungen der vorliegenden Arbeit verfolgen, aus zwei Teilen:

- Die Entwicklung eines Erhebungsszenarios, dass die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen ermöglicht.
- Die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen anhand explorativ formulierter Fragestellungen.

Im empirischen Teil 1 (Kap. 6) erfolgt die Konzeption, Realisierung und Validierung des Erhebungsszenarios für die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen. Die Fragestellung dazu lautet:

- **F 1:** Wie muss ein Erhebungsszenario konzipiert werden, um längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen betrachten zu können?

Bei der Validierung des Erhebungsszenarios wird überprüft, ob die längsschnittliche Operationalisierung der Komponenten von Risikoentscheidungen und die intendierte Manipulation der situationalen Variablen bestätigt werden kann. Zudem ist von Interesse, ob die erhaltenen Messwerte für die nachfolgenden Analysen genutzt werden können.

Im empirischen Teil 2 (Kap. 7) erfolgt die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen. Dabei sind im Speziellen die folgenden Fragestellungen von Interesse:

- **F 2:** Wie verändert sich das Entscheidungsverhalten der Personen im Zeitverlauf?
- **F 3:** Welche wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen bestehen bei wiederholten Risikoentscheidungen?
- **F 4:** Wie verändert sich der Zusammenhang zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf?

Diese Fragestellungen werden mit verschiedenen methodischen Ansätzen analysiert, wobei grafische Analysen erste Ansatzpunkte ergeben, die mit querschnittlichen Analysemethoden weiter exploriert werden. Darauf aufbauend werden Modelle entwickelt, die mit einer Kombination verschiedener längsschnittlicher Analysemethoden überprüft werden. Die Ergebnisse der empirischen Teile 1 und 2 werden jeweils am Ende der Kapitel 6 bzw. 7 diskutiert.

6. *Empirischer Teil 1 – Entwicklung eines Erhebungsszenarios zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen*

Im Empirischen Teil 1 erfolgt die Konzeption und Validierung eines Erhebungsszenarios zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen. Die Fragestellung dieses Teils lautet:

- **F 1:** Wie muss ein Erhebungsszenario konzipiert werden, um längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen betrachten zu können?

Das Erreichen dieses Ziels bedingt einen gestuften Ansatz:

Zunächst widmet sich die nachstehende Konzeption (Abschnitt 6.1) der Operationalisierung, der Komponenten von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf, in Anlehnung an die theoretischen Ausführungen der Kapitel 3 und 4. Besonderheiten, die sich durch die geplante Erhebung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen ergeben, werden diskutiert. Final wird das Erhebungsszenario zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen dargestellt.

Die Realisierung des Erhebungsszenarios ist Inhalt des Abschnitts 6.2. Von Interesse ist in diesem Abschnitt zunächst, mit welchem Design die Untersuchung der Komponenten von Risikoentscheidungen im Verlauf umgesetzt wurde. Im Anschluss daran wird die konkrete Untersuchung inklusive der Aufbereitung der erhaltenden Daten dargestellt.

Die Validierung erfolgt im Abschnitt 6.3. Das Ziel dieses Abschnitts ist zu untersuchen, ob mit dem dargestellten Erhebungsszenario längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen erhoben werden können.

Die Konzeption und Realisierung des Erhebungsszenarios wird im Abschnitt 6.4 anhand der Ergebnisse der Validierung diskutiert. Der Fokus liegt dabei auf der Beantwortung der ersten Fragestellung.

6.1 Konzeption des Erhebungsszenarios

Bei der Konzeption des Erhebungsszenarios werden zwei Forschungsansätze zusammengeführt, die zentralen Ergebnisse zu den Komponenten von Risikoentscheidungen und die inhaltlichen und methodischen Empfehlungen für die Betrachtung von längsschnittlichen Effekten.

Nachfolgend werden zunächst zur Erinnerung die relevanten Zusammenhänge der Komponenten nochmals skizziert: Gemäß dem Rahmenmodell für die Betrachtung von

Risikoentscheidungen im Abschnitt 3.3 ist zunächst die Beachtung verschiedener *Persönlichkeitsaspekte* wichtig. Zudem beeinflussen die *Rahmenbedingungen* einer Risikoentscheidung das Entscheidungsverhalten der Person. Diese beiden Aspekte, die Persönlichkeit und die sie umgebende Situation, bestimmen maßgeblich die *Risikowahrnehmung* einer Risikosituation und deren *Bewertung*. Ein weiterer Einflussfaktor sind dabei vergangene *Risikoerfahrungen*. Die Wahrnehmung und Bewertung der *Risikoentscheidung* wird durch kognitive und emotionale Verarbeitungsprozesse gesteuert, wobei die emotionalen Verarbeitungsprozesse durch eine Erlebnis- und eine physiologische Komponente bestimmt werden. Die Risikowahrnehmung und die Risikobewertung bestimmen wiederum die Risikoentscheidung an sich, wobei auch hier von einer Koexistenz kognitiver und emotionaler Verarbeitungsprozesse auszugehen ist. In der *Konsequenz* wurde die Wichtigkeit der Ergebnisdarstellung (Feedback) der Risikoentscheidung für nachfolgende Prozesse, wie Kompensationsverhalten, gezeigt.

Im Erhebungsszenario sollen demnach folgende Komponenten von Risikoentscheidungen beachtet werden:

- Persönlichkeitsaspekte
- Situationale Aspekte
- Die Verarbeitung der Risikosituation durch kognitive und emotionale Verarbeitungsprozesse (Erlebnis- und eine physiologische Komponente)
- Die Risikoentscheidung selbst
- und die Konsequenzen der Risikoentscheidung

Durch die Betrachtung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen ergeben sich Veränderungen für den Forschungsansatz, wie in Kapitel 4 dargestellt wurde, der zunächst damit einhergeht, dass mehrere Risikoentscheidungen untersucht werden. Von methodischer Seite wird dabei die Modellierung mit intensiven Längsschnittsdaten (ILD) empfohlen. Für die dargestellten Komponenten bedeutet dies, anders als bei einer singulären Erhebung, eine kontinuierliche Erhebung der Komponenten von Risikoentscheidungen.

Die Operationalisierung der verschiedenen Komponenten wird nachfolgend detailliert dargestellt.

6.1.1 Operationalisierung der Persönlichkeitsvariablen

Im Kapitel 3 wurde dargestellt, dass Risikoentscheidungen durch allgemeine und spezielle Aspekte der Persönlichkeit beeinflusst werden. Dazu wurde angemerkt, dass günstigerweise verschiedene Persönlichkeitskonstrukte erhoben werden sollten, um

unterschiedliche Facetten des personenseitigen Anteils bei Risikoentscheidungen darstellen zu können.

Für die Untersuchung von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf ist eine kontinuierliche Erfassung von Persönlichkeitsaspekten nicht notwendig, da von diesen angenommen wird, dass sie relativ stabil im Zeitverlauf sind (vgl. Abschnitt 3.2.1).

In der vorliegenden Arbeit erfolgt die Erhebung der Persönlichkeitsvariablen mittels eines Fragebogens, der zudem verschiedene demographische Fragen erfasst. Wie im Abschnitt 4.2 dargestellt, ist bei Verlaufsuntersuchungen und dabei im Speziellen bei intensiven Längsschnittsdesigns, mit einer eher geringen Stichprobe zu rechnen. Dadurch ist eine potentielle teststatistische Überprüfung der Struktur der Instrumente von vorn herein limitiert. Aus diesem Grund wird bei der Auswahl der Erhebungsinstrumente besonders auf deren Gütekriterien geachtet.

Für die Untersuchung des personenseitigen Anteils von Risikoentscheidungen wurde im Abschnitt 3.2.1 die Relevanz der nachfolgenden verschiedenen relevanten Persönlichkeitsansätze herausgestellt:

- Sensation Seeking
- Risikobevorzugung
- Kontrolle ("Desire for Control", "Locus of Control")
- Anreizfokus
- Regulatorischer Fokus
- Risikogeschichte.

Diese Persönlichkeitskonstrukte werden für die Betrachtung des personenseitigen Anteils von Risikoentscheidungen operationalisiert.

Der Fragebogen zur Erfassung der Persönlichkeitsvariablen bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen umfasst, neben den schon erwähnten demographischen Fragen, gemäß der gelisteten Konstrukte sieben einzelne Fragebögen.

Die Operationalisierung der einzelnen Konstrukte wird nachfolgend dargestellt:

Sensation Seeking

In der vorliegenden Untersuchung kommt die deutschsprachige Version der „Sensation-Seeking- Scale“-Form V (SSS-V; Zuckermann, 1996) nach Beauducel et al. (2003) zur Anwendung. Die SSS-V ist das am häufigsten eingesetzte Verfahren zur Erfassung von Sensation Seeking und wird als Standardinventar angesehen (vgl. Beauducel & Bro-

cke, 2003). Der Fragebogen besteht aus 40 Items im Forced-Choice-Modus, die sich auf vier Subskalen verteilen:

Die Subskala „Thrill and Adventure Seeking“ (TAS) beschreibt die Tendenz, sportliche und andere Aktivitäten durchzuführen, die ein erhöhtes Gefahrenpotenzial (z.B. Gefahr oder Geschwindigkeit) beinhalten. Die Subskala „Experience Seeking“ (ES) beschreibt die Suche von Erfahrungen durch nonkonformistischen Lebensstil und Reisen. Die dritte Subskala „Disinhibition“ (DIS) erfasst die Tendenz zu sozial und sexuell enthemmten Verhalten, beispielsweise sozialem Trinken. Die Subskala „Boredom Susceptibility“ (BS) erfasst eine Abneigung gegen Wiederholung und Routine.

Zudem können die Subskalen zu einem Gesamtwert, dem „Sensation Seeking“-Gesamtwert (SSGW) zusammengefasst werden. Eine Übersicht über die Zuordnung der Items zu den Subskalen der SSS-V-deutsch ist im Anhang A dargestellt.

Als psychometrische Kritik sind die geringen internen Konsistenzen für die Subskalen BS und ES anzumerken (vgl. Beauducel & Brocke, 2003). Zudem kann die vierfaktorielle Struktur nur in großen Stichproben repliziert werden; die Faktorenstruktur wird von Beauducel und Brocke (2003) als „labil“ beschrieben.

Trotz der beschriebenen Einschränkungen wird mit der SSS-V (deutsche Version) von Beauducel et al. (2003) ein vergleichsweise reliables und valides Instrument zur Erfassung von Sensation Seeking vorgestellt (vgl. ebd.). Für weitere psychometrische oder konzeptionelle Kritik wird auf Roth und Hammelstein (2003a) verwiesen.

Risikobevorzugung

Die Risikobevorzugungsskala (RBS) wurde von Rheinberg (1998) als Kurzskala entwickelt, um die Bereitschaft zu erfassen, kompetenz- und zufallsabhängige Risiken einzugehen.

Die RBS besteht aus 22 Items, die auf einer 5-stufigen, bipolar verankerten Ratingskala von 1=„stimmt nicht“ bis 5=„stimmt genau“ eingeschätzt werden. 18 der 22 Items werden auf drei Subskalen verteilt (siehe Anhang A für die Itemzuordnungen), die Items 2, 7, 11 und 20 werden nicht verrechnet.

Die Subskala „Sensation Seeking“ beschreibt die generelle Freude an spannenden Situationen, die Subskala „Bevorzugung kompetenzabhängiger Risiken“ die Erfahrung der eigenen Kompetenz in Anforderungssituationen und die Subskala „Bevorzugung zufallsabhängiger Risiken“ den Genuss ungewöhnlicher Bewegungszustände. Eine Übersicht über die Zuordnung der Items zu den Subskalen der Risikobevorzugungsskala ist im Anhang A dargestellt.

Die RBS ergänzt die SSS, da sie zusätzlich zu der Subskala „Sensation Seeking“ die Bevorzugung kompetenz- bzw. zufallsabhängiger Risiken erfasst. Problematisch ist das Fehlen von Normwerten für den Vergleich, weswegen die RBZ die SSS nicht substituieren sondern allenfalls ergänzen kann. Die Skala wurde vor allem wegen den eingeschränkten psychometrischen Eigenschaften aller „Sensation Seeking“-Skalen aufgenommen.

Konzept der Kontrollüberzeugung

Für die Erfassung der Kontrollüberzeugung („Locus of Control“) findet der Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (FKK) von Krampen (1991) Anwendung. Die theoretische Grundlage dieses Fragebogens ist das „locus-of-control“-Konzept von Rotter (1966), das im Abschnitt 3.2.1 beschrieben wurde.

Der Fragebogen besteht aus 32 Items, die auf einer sechsstufigen, bipolar verankerten Ratingskala von 1=„sehr falsch“ bis 6=„sehr richtig“ eingeschätzt werden. Jeweils 8 Items bilden eine von vier Primärskalen, die die generalisierten Kompetenz- und Kontingenzerwartungen in verschiedenen Handlungs- und Lebenszusammenhängen messen (vgl. Krampen, 1991):

- „*Internalität*“ (FKK-I) wird verstanden als "die subjektiv bei der eigenen Person wahrgenommene Kontrolle über das eigene Leben und über Ereignisse in der personspezifischen Umwelt" (S.21).
- „*Sozial bedingte Externalität*“ (FKK-P; "powerful others control orientation") meint die "generalisierte Erwartung, dass wichtige Ereignisse im Leben vom Einfluss anderer ("mächtiger") Personen abhängen" (S.21).
- „*Fatalistische Externalität*“ (FKK-C; "chance control orientation") erfasst die „generalisierte Erwartung, dass das Leben und Ereignisse in ihm von Schicksal, Glück, Pech und dem Zufall abhängen“ (S.21).
- „*Selbstkonzept eigener Fähigkeiten*“ (FKK-SK) beschreibt die "generalisierte Erwartung darüber, dass in Handlungs- oder Lebenssituationen Handlungsmöglichkeiten – zumindest eine – zur Verfügung stehen“ (S.21).

Eine Übersicht über die Zuordnung der Items zu den Subskalen des Fragebogens zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen ist im Anhang A dargestellt.

Krampen (1991) bildet durch Addition der Primärskalen globalere, hierarchisch höher geordnete Skalen, die "konzeptuell globalere Indikatoren selbstbezogener Kognitionen" (S. 20) darstellen sollen. Die Differenz der beiden Sekundärskalen ergibt die sog. die Tertiärskala.

Die erste Sekundärskala, die generalisierte Selbstwirksamkeitsüberzeugung (FKK-SKI) – in Anlehnung an Bandura (1986) – macht Aussagen über die Ausprägung des Selbstbewusstseins, der Handlungsorientierung und der kognitiven Flexibilität. Die zweite Sekundärskala wird als Dimension der generalisierten Externalität in Kontrollüberzeugungen (FKK-PC) bezeichnet, sie erfasst das subjektive Gefühl der Abhängigkeit von äußeren Einflüssen, der Hilflosigkeit und der Neigung zur Konformität einer Person.

Die Tertiärskala wird als globale, bipolare Dimension der generalisierten Internalität versus Externalität in Kontrollüberzeugungen (FKK-SKI-PC) benannt. Krampen (1991) bezeichnet sie als "unscharf" (S. 20) und "mit erheblichen Bedenken behaftet" (S. 21), da sie das überholte, eindimensionale Konzept zu Kontrollüberzeugungen darstelle. Nach Einschätzung des Autors sollte sie bei der Auswertung nicht im Vordergrund stehen (vgl. ebd.).

Mit Trennschärfen um .50 und Reliabilitäten von mindestens .70 bei den Primärskalen und mindestens .80 bei den Sekundärskalen, verfügt der FKK über gute psychometrische Kennwerte.

Wunsch nach Kontrolle („Desire for Control“)

Für die Erfassung des Wunsches nach Kontrolle kommt in dieser Arbeit die deutsche Fassung der „Desirability of Control Scale“ (DC-D, Jacobi et al., 1986) zur Anwendung. Die DC-D besteht aus 19 Items, die als Aussagen formuliert sind und auf einer siebenstufigen, bipolar verankerten, Ratingskala von 1 = „Die Aussage trifft *nie* für mich zu“ bis 7 = „Die Aussage trifft *immer* auf mich zu“ beurteilt werden. Die Items der DC-D werden zu vier Subskalen zusammengefasst. Es ist jedoch auch ein Gesamtwert (DC-D-GW) berechenbar.

Eine Übersicht über die Zuordnung der Items zu den Subskalen der „Desirability of Control Scale“ ist im Anhang A dargestellt. Die DC-D weist gute psychometrische Werte auf und wurde in verschiedenen Populationen validiert (Jacobi et al., 1986).

Anreizfokus

Die „Anreiz-Fokus-Skala“ (Rheinberg et al., 1997) erfasst, wie sehr sich Personen im Allgemeinen am Anreiz des Tätigkeitsvollzuges per se und wie sehr am Anreiz der erreichbaren Resultate orientieren. Die Skala besteht aus 20 Items, die als Aussagen formuliert sind, wobei jeweils 2 Aussagen gegenübergestellt sind, die sich nicht ausschließen, aber den gleichen Sachverhalt betreffen. Inwiefern die Aussagen auf die Person zutreffen, wird von 0 = „trifft gar nicht zu“ bis 3 = „trifft genau zu“ eingeschätzt. Die 10 Aussagen der linken Seite bilden den Summenwert der Subskala „Tätigkeitszentrie-

„Zweckzentrierung“ und die Summe der 10 Aussagen der rechten Seite bilden den Wert der Subskala „Zweckzentrierung“,

Für die „Anreiz-Fokus Skala“ werden keine Trennschärfen angegeben, die Reliabilitäten hat, sind jedoch als gut zu bewerten (vgl. Rheinberg, 2004).

„Promotion & Prevention“-Fokus

Zur Erfassung des „Regulatory Focus“ wurde die deutsche Fassung des „Regulatory Focus Questionnaire“ (RFQ von Harlow et al., 1997: „The Regulatory Focus Questionnaire“, Columbia University, unpublished manuscript; vgl. Higgins et al., 2001) genutzt, welche den Namen „Ereignis-Reaktions-Fragebogen“ trägt. Er umfasst 14 Items, deren Einschätzung der Aussagen auf einer fünfstufigen, bipolar verankerten Ratingskala von 1 = Erlebnis trifft „nie oder selten“ auf mich zu bis 5 = Erlebnis trifft „sehr oft“ auf mich zu, erfolgt. Gemäß des theoretischen Konstruktes werden zwei Subskalen durch Mittelwertsbildung gebildet, wobei 6 Items die „Promotion“-Subskala und 5 Items die „Prevention“-Subskala widerspiegeln. Eine Übersicht über die Zuordnung der Items zu den Subskalen des „Regulatory Focus Questionnaire“ ist im Anhang 5.1 dargestellt.

Für die deutsche Version werden keine Trennschärfen angegeben; die internen Konsistenzen sind jedoch mit .73 für die Subskala „Promotion“ und von .80 für die Subskala „Prevention“ als gut einzuschätzen, d.h. der RFQ-D verfügt über gute psychometrische Kennwerte.

Risikogeschichte/Risikoerfahrung

Für die Operationalisierung des personenseitigen Anteils der Beeinflussung der Risikoentscheidungen durch die Risikoerfahrung der Person konnte kein geeignetes Instrument gefunden werden. Aus diesem Grund wurde, basierend auf dem „Risk History and Risky Activities Questionnaire“ nach Trimpop (1990) und den „Risk Attitude Scales: Concepts and Questionnaires“ von Rohrmann (2002), ein situationsangepasstes Instrument entwickelt. Um der Situationspezifität von Risikoerfahrungen gerecht werden zu können, wurden drei Subskalen mit jeweils 3 Items generiert. Die Items sind als Fragen formuliert und werden auf einer fünfstufigen Ratingskala, von 1 = „nie oder selten“ über 3 = „manchmal“ bis 5 = „sehr oft“ eingeschätzt.

Die Subskala „Risikogeschichte sozial“ umfasst Fragen zu Erfahrungen mit sozialem Risikoverhalten:

-
- | | |
|--------|--|
| Item 1 | Haben Sie schon einmal eine Meinung vertreten, die der Mehrheit widersprach? |
| Item 2 | Haben Sie sich schon einmal öffentlich gegen Autoritätspersonen aufgelehnt? |
| Item 3 | Haben Sie schon einmal um eine Verabredung gebeten, obwohl unklar war, ob Sie einen Korb bekommen? |
-

Die Subskala „Risikogeschichte finanziell“ umfasst Fragen zu Erfahrungen mit finan-
ziellem Risikoverhalten:

-
- | | |
|--------|--|
| Item 4 | Geben Sie Ihr zur Verfügung stehendes Geld ganz aus, auch wenn es nicht unbedingt
notwendig wäre? |
| Item 5 | Lesen Sie in Verträgen das Kleingedruckte? |
| Item 6 | Haben Sie schon einmal Geld in Aktien angelegt? |
-

Die Subskala „Risikogeschichte körperlich“ umfasst Fragen zu Erfahrungen mit körper-
lichen Risikoverhalten:

-
- | | |
|--------|--|
| Item 7 | Sind Sie schon einmal bei einem Bekannten ins Auto gestiegen, obwohl Sie wussten,
dass er vorher Alkohol getrunken hatte? |
| Item 8 | Haben Sie schon einmal ungeschützten Geschlechtsverkehr mit einem Gelegenheits-
partner gehabt? |
| Item 9 | Haben Sie schon einmal ein Lebensmittel konsumiert, bei dem das Verfallsdatum
abgelaufen war? |
-

Demographische Fragen

Neben den schon beschriebenen Konstrukten waren bei der Erhebung auch deskriptive
Variablen von Interesse. Erfasst wurde das Alter, das Geschlecht und Familienstand der
Versuchsperson. Zudem waren der höchste Abschluss und die momentane Beschäfti-
gung von Interesse.

6.1.2 Operationalisierung der situationalen Variablen

Im Kapitel 3.2.2 wurde dargestellt, dass die Rahmenbedingungen einer Risikoentschei-
dung das Entscheidungsverhalten der Person maßgeblich beeinflussen. Dabei wurden
aus der bestehenden Literatur die Situationsfaktoren extrahiert, deren Entschei-
dungsprädiktion sich in verschiedenen Untersuchungen gezeigt hat.

Die folgenden situationalen Variablen fanden in der Konzeption des Erhebungsszenari-
os Eingang:

- der Kontext in dem die Entscheidung getroffen wird: die Variable „Kontext“
- die positive oder negative Darstellung des Entscheidungsproblems: die Variable
„Framing“
- das Risikoniveau der Risikoentscheidung: die Variable „Risikoniveau“
- und die Darstellung der Risikoentscheidung: die Variable „Ambiguität“

Die Operationalisierung der situationalen Variablen kann jedoch nur in Bezug auf die Entscheidung an sich, also deren Inhalt, erfolgen, d.h. das Entscheidungsproblem muss so gestaltet sein, dass die interessierenden situationalen Variablen ihre Wirkung entfalten können.

Der Entscheidungsinhalt wird nachfolgend dargestellt.

Der Entscheidungsinhalt

Das erste Ziel bei der Operationalisierung der situationalen Variablen ist die Festlegung des Inhaltes des Entscheidungsproblems. Die Überlegungen fußen dabei vor allem auf denen im Theorieteil erwähnten Studien von Slovic et al. (1988), Slovic et al. (2004) sowie Gigerenzer und Gassmaier (2006). Die Autoren stellen dar, dass bei vertrauten (oder realistischen) Problemen bestehende Frames aus der individuellen Entscheidungsgeschichte übernommen werden und Urteile daher eher normativen Regeln entsprechen. Zudem lässt eine erhöhte emotionale Bedeutsamkeit des Untersuchungsszenarios den Einfluss von Eintrittswahrscheinlichkeiten bestimmter Ereignisse ebenso verschwinden (vgl. Slovic et al., 2004).

Hinsichtlich des Entscheidungsinhaltes stellt sich also daher zunächst die Frage: Wie kann der Inhalt der Entscheidung unrealistisch sein und trotzdem ein Entscheidungsproblem darstellen, mit dem sich die Versuchsperson in ernsthafter Weise auseinandersetzt?

Die Umsetzung wird durch die theoretischen Empfehlungen von Schmook (2004), Mellers et al. (1997) und Lopes (1984) geleitet, wonach das Entscheidungsproblem ein Gewinnspiel repräsentieren soll, das jedoch keine Parameter realer Spielsituationen enthält. Die Ernsthaftigkeit der Auseinandersetzung mit dem Entscheidungsproblem soll in Anlehnung an Mellers et al. (1997) durch die Instruktion der Versuchspersonen erreicht werden. Demnach wird den Versuchspersonen mitgeteilt, dass sie, wenn sie an diesem Spiel teilnehmen, ihre Gewinne ausgezahlt bekommen und wenn sie verlieren, ihre Verluste als studentische Hilfskräfte abarbeiten können. Erst nach Unterschreiben dieser Vereinbarung können die Versuchspersonen an der Untersuchung teilnehmen.

Ebenfalls zum Entscheidungsinhalt gehörig ist die Risikowahl der Versuchspersonen. In den meisten Untersuchungsszenarios entscheiden sich die Versuchspersonen zwischen einer unsicheren und einer sicheren Alternative (vgl. Abschnitt 3.2.2). Von Kühberger (1998) wurde dargestellt, dass eine Unterscheidung zwischen zwei unterschiedlich risikoreichen Alternativen schwierig ist, da oft nicht klar definiert werden kann, welche von beiden die risikoreichere für die Person ist. Intensiviert wird diese Unklarheit durch eine Auswahl aus mehr als zwei Optionen, die unterschiedlich im Risikogehalt sind. Dem entgegen wurde ebenfalls im Abschnitt 3.2.2 dargestellt, dass eine freie Risiko-

wahl der Person die Betrachtung von Kompensationsreaktionen, auch hinsichtlich schon bestehender Erfahrungen ermöglicht, was bei einer Auswahlbegrenzung nicht möglich wäre. Für die vorliegende Untersuchung wurde der letztgenannte Aspekt priorisiert, d.h. die Versuchspersonen sollen ihre Gewinn- bzw. Verlustwahrscheinlichkeiten selbst bestimmen können. Damit wird eine Optimierung der Ansätze von Mellers et al. (1997) und Lopes (1984, 1987) angestrebt, die entweder das Risikoniveau vorgeben oder die Teilnehmer aus verschiedenen Risikoniveaus auswählen lassen. Durch die Option, die jeweiligen Wahrscheinlichkeiten selbst bestimmen zu können, kann die Versuchsperson genau das Niveau wählen, das ihr situativ am angenehmsten erscheint. Der Wertebereich der Risikowahl soll zwischen einer Wahrscheinlichkeit von .01 und .99 liegen, d.h. es besteht nicht die Möglichkeit, eine vollständig sichere Alternative zu wählen.

Um ein alltagspraktisches Verständnis der Wahrscheinlichkeit zu ermöglichen, soll, wenngleich mathematisch inkorrekt, eine prozentuale Eintretenswahrscheinlichkeit genutzt werden, d.h. die Versuchsperson wählt beispielsweise eine Gewinnwahrscheinlichkeit von 50%. Diese Formulierung soll besser verstanden werden als die Wahl einer Wahrscheinlichkeit zwischen 0 bis 1 (vgl. Abschnitt 3.2.2).

Nach der Definierung des Entscheidungsproblems erfolgt nachstehend die Operationalisierung der oben gelisteten situationalen Variablen.

Der Kontext der Risikoentscheidung

Im Kapitel 3.2.2 wurde zunächst gezeigt, dass der Kontext, in dem eine Entscheidung getroffen wird, zu unterschiedlichem Entscheidungsverhalten führt. Dieser Effekt wurde initial von Kahnemann und Tversky (1979) dargestellt und darauf aufbauend vielfach untersucht (vgl. Abschnitt 3.2.2). Bezüglich des Entscheidungsproblems sollte demnach die Möglichkeit bestehen, die Risikoentscheidung separat im Gewinnkontext oder im Verlustkontext zu tätigen. Gemäß der Untersuchungen von Mellers et al. (1997) sollte der Gegenwert zu Gewinn oder Verlust jeweils 0 sein, da die Autoren gezeigt haben, dass das nicht erhaltene Ergebnis das emotionale Erleben der Versuchspersonen mehr beeinflussen kann als das erhaltene.

Im Bezug auf die Risikowahl des Entscheidungsproblems, die entsprechend der obigen Ausführungen frei sein soll – mit einem Wertebereich von 1 bis 99% – entspricht die Wahl von Einstellungen einer niedrigen Gewinn- oder Verlustwahrscheinlichkeit Werten im risikoreichen Wertebereich und die Wahl von Einstellungen einer hohen Gewinn- oder Verlustwahrscheinlichkeit Werten im risikoarmen Wertebereich. Welche subjektiven Bedeutungen die jeweiligen eingestellten Werte für die Person haben, kann anhand der Risikowahl nicht bestimmt werden (vgl. Kühberger, 1998).

Die positive oder negative Darstellung des Entscheidungsproblems

Die Auswirkung des Framing einer Entscheidung auf das Entscheidungsverhalten wurde ebenfalls initial von Kahnemann und Tversky (1979) dargestellt (vgl. Abschnitt 3.2.2). Da das Framing einer Entscheidung die unterschiedliche Darstellung des gleichen Sachverhalts ist, entstand die Idee, das Entscheidungsproblem so zu verändern (zu „framen“), dass zunächst die Möglichkeit bestehen sollte, die Wahrscheinlichkeit zu gewinnen oder zu verlieren oder deren Gegenwahrscheinlichkeit, die Wahrscheinlichkeit 0 Euro zu erhalten, einzustellen. In der Interaktion mit der Operationalisierung des Kontexts des Entscheidungsproblems sind folgende Effekte intendiert:

- Im Gewinnkontext soll die Einstellung der Gewinnwahrscheinlichkeit einem positiven Framing und die Einstellung der Wahrscheinlichkeit 0 Euro zu erhalten einem negativen Framing entsprechen.
- Im Verlustkontext ist dies genau umgekehrt; dabei soll die Einstellung der Verlustwahrscheinlichkeit einem negativen Framing und die Einstellung der Wahrscheinlichkeit 0 Euro zu erhalten dem positiven Framing entsprechen.

Im Bezug auf das Entscheidungsproblem sollte sich das Framing in der unterschiedlichen Risikowahl äußern.

Das Risikoniveau der Risikoentscheidung

Hinsichtlich des Risikoniveaus der Risikowahl der Person wurde im Abschnitt 3.2.2 dargestellt, dass unterschiedliche Herangehensweisen bestehen, je nachdem ob das *Risikoniveau der Entscheidungsoptionen* oder das *Risikoniveau des Entscheidungsproblems* an sich betrachtet wird. Bei den oben dargestellten Studien von Mellers et al. (1997) und Lopes (1984, 1987) wurde entweder das Risikoniveau vorgegeben oder die Teilnehmer konnten Entscheidungsoptionen aus verschiedenen Risikoniveaus auswählen. Da jedoch das Entscheidungsproblem eine freie Risikowahl beinhalten soll, kann die Versuchsperson in dieser Studie genau das Risikoniveau wählen, das ihr situativ am angenehmsten erscheint.

Das Risikoniveau des Entscheidungsproblems kann über eine Verdopplungswahrscheinlichkeit beeinflusst werden. Wie in den Studien von Trimpop (1994) wird zwischen einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80% und einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 20% unterschieden. Die inhaltliche Bedeutung ist je nach Kontext verschieden.

- Im Gewinnkontext ist die Verdopplungswahrscheinlichkeit eine Belohnungswahrscheinlichkeit, da die Teilnehmer damit ihren Gewinn verdoppeln können. Eine

Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80 % stellt damit ein niedriges Risikoniveau dar und eine Verdopplungswahrscheinlichkeit von 20% ein hohes Risikoniveau.

- Im Verlustkontext ist die Verdopplungswahrscheinlichkeit eher eine Bestrafungswahrscheinlichkeit, da die Teilnehmer damit Ihren Verlust verdoppeln können. Eine Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80 % stellt damit ein hohes Risikoniveau dar und eine Verdopplungswahrscheinlichkeit von 20% ein niedriges Risikoniveau.

Trimpop (1994) schlägt die Verwendung eines AAAABAB-Designs vor, so dass neben Kompensationshandlungen auch risikoniveaubedingte Veränderungen bei der Risikowahl untersucht werden können. Wie auch bei den anderen situationalen Variablen dargestellt, soll sich in Bezug auf das Entscheidungsproblem die Beeinflussung des Risikoniveaus in der unterschiedlichen Risikowahl äußern.

Die Darstellung der Risikoentscheidung – die Ambiguität

Wie bereits dargestellt, ergeben sich verschiedene Möglichkeiten, wie über die Darstellung der Wahrscheinlichkeiten die Ambiguität des Entscheidungsproblems verändert werden kann (vgl. Abschnitt 3.2.2). Nach Lauriola et al. (2007) geht eine steigende Ambiguität mit einer steigenden „Unsicherheit über die Unsicherheit“ einher. Die geringste „Unsicherheit über die Unsicherheit“ besteht in einer textuellen Darstellung der Wahrscheinlichkeiten. Bei dieser Form der Darstellung würde die Person ihre Risikowahl als Zahl wählen, beispielsweise: „Ich möchte mit 42% Wahrscheinlichkeit gewinnen.“ Diese Darstellung ist sehr abstrakt und wenig ökonomisch valide.

Jedoch gehen schon kleine Veränderungen, wie beispielsweise die Darstellung des Entscheidungsproblems als Kreisdiagramm (vgl. Mellers et al., 1997), mit einer Erhöhung der „Unsicherheit über die Unsicherheit“ einher (vgl. Abschnitt 3.2.2). Bei dieser Darstellung könnte man sein Kreisstück zu gewinnen selbst wählen, die Risikowahl an sich kann bei dieser Darstellung nicht so genau sein wie bei der textuellen Darstellung. In diesem Sinne besteht bei der Risikowahl eine höhere „Unsicherheit über die Unsicherheit“ (vgl. Lauriola et al. 2007).

Diese „Unsicherheit über die Unsicherheit“ (vgl. Lauriola et al. 2007) kann weiter erhöht werden, wenn im Kreisdiagramm der Gewinn- bzw. Verlustanteil nicht nur eine Fläche darstellt, sondern diese Fläche eine Gewinn bzw. Verlustverteilung darstellt. Bei dieser Darstellung wird die Idee der kumulativen Verteilung nach Lopes (1984, 1987) aufgegriffen. Bei der zu übernehmenden Verteilung soll es sich um eine gespiegelte Verteilung handeln. Dabei wird der mittlere Wert am häufigsten repräsentiert. Bei der Aufsummierung der Werte mit den entsprechenden Häufigkeiten ergeben sich die gleichen Erwartungswerte wie bei der Kreisdarstellung.

Aus den dargestellten Ausführungen ergibt sich, dass für die Variation der situationalen Variable „Ambiguität“ verschiedene Szenarien entwickelt werden müssen. Im Sinne der obigen Darstellung drei verschiedene: ein textuelles Szenario, ein Kreisdiagramm und ein Verteilungs-Kreis-Diagramm. Mathematisch gesehen sollen die drei Szenarien bezüglich des Erwartungswertes identisch sein, lediglich die Darstellung der Wahrscheinlichkeit und damit die „Unsicherheit über die Unsicherheit“ (vgl. Lauriola et al., 2007) wird variiert.

6.1.3 Operationalisierung der zentralen Variablen der Risikoverarbeitung

Die Risikoverarbeitung wird, wie in der Einleitung des Abschnitts 6.1 dargestellt, durch kognitive und emotionale Verarbeitungsprozesse gesteuert, wobei die emotionalen Verarbeitungsprozesse durch eine Erlebnis- und eine physiologische Komponente bestimmt werden.

Im Folgenden werden die Operationalisierungen der zentralen Variablen der Risikoverarbeitung dargestellt.

Kognitive Verarbeitungsprozesse

Im Kapitel 3.2.4 wurde dargestellt, dass bei der Betrachtung der kognitiven Verarbeitung verschiedene Aspekte im Fokus der Betrachtungen stehen:

- der Aufmerksamkeitsfokus in einer bestimmten Situation
- die Reflexion veränderter Umgebungsfaktoren
- das Verhalten an sich, dass taktisch oder strategisch ausgerichtet ist
- das subjektive Risiko des Verhaltens
- und die geäußerten Emotionen, die das Verhalten begleiten.

Diese Aspekte sollen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung bei wiederholten Entscheidungen betrachtet werden.

Für die kontinuierliche Erfassung der kognitiven Verarbeitung wird die „Process Tracing Method“ Anwendung finden, die dazu dient, Denkverläufe der Versuchspersonen nachzuvollziehen (Funke & Spering, 2006). Diese Methode hat sich auch in anderen Kontexten zur Erhebung von Kognitionen bewährt (Baltes & Staudinger, 2000). Es handelt sich dabei um eine spezielle Form des psychologischen Interviews, bei dem der Proband dem Interviewer seine Gedanken und Empfindungen mitteilt. Die Erfassung der Antworten kann in offener oder in halbstandardisierter Form erfolgen (Jungermann et al., 2005). Grundsätzlich kann man zwischen der periaktionalen (Verbalisation der Gedanken während der Handlung) und der postaktionalen Variante (Erklärung der Gedan-

ken nach Handlungsabschluss) unterscheiden. Nach Ohnemus und Biers (1993) stellt die periaktionale Datenerhebung qualitativ höherwertige Informationen bereit. Dabei werden präsente Gedanken sofort und reflexhaft ausgesprochen, so dass Rationalisierungen und Generalisierungen unterbleiben. So kann eine nahezu unverfälschte Wiedergabe der situationalen Gedanken erfasst werden. Bei der Betrachtung wiederholter Risikoentscheidungen ist die periaktionale Datenerhebung zudem die Methode der Wahl, da anzunehmen ist, dass gerade mit dem Anstieg der Entscheidungssituationen, Gedanken postaktional nicht detailliert erinnert werden können.

Zu beachten ist, dass die Fähigkeit zum "lauten Denken" unterschiedlich ausgeprägt ist, weshalb ein Training der Untersuchungsteilnehmenden dringend empfohlen wird. Dies soll bei der Realisierung beachtet werden.

In der geplanten Untersuchung soll eine Variante der periaktionalen Verbalisation gewählt werden, die sich in Experimenten bei natürlichen Entscheidungen (Williamson et al., 2000) als qualitativ gut erwiesen hat, die „Conversational think aloud Method“. Diese baut auf der „Active Information Search“ (ALS)–Technik von Huber et al. (1997) auf und stellt eine Erweiterung der „Process–Tracing– Methode“ dar. Hierbei wird die Versuchsperson aktiv durch den Versuchsleiter in Form von verbalen Anerkennungen und kurzen Sätzen zur Verbalisierung aufgefordert. Die Autoren (Williamson et al., 2000) zeigen, dass die Methode keinen Einfluss auf die Entscheidung selbst ausübt. Im Hinblick auf die Betrachtung wiederholter Risikoentscheidungen scheint eine Unterstützung der Verbalisation der Versuchspersonen zielführend, da, wie schon dargestellt, davon auszugehen ist, dass mit dem Anstieg der Entscheidungssituationen die Verbalisation der Untersuchungsteilnehmenden abnehmen wird.

Tabelle 1: Verbale Hilfen I

Die Verbalisation unterstützende Äußerungen des Versuchsleiters:

- | | |
|---------------------------|---|
| ▪ „Und dann?“ | ▪ „Welchen Vorteil hat das jetzt?“ |
| ▪ „Und weiter?“ | ▪ „Welchen Nachteil hat das?“ |
| ▪ „Ach so.“ | ▪ „Versuche dabei zu sprechen!“ |
| ▪ „Sprich weiter!“ | ▪ „Wie hätte dieser Satz jetzt geendet?“ |
| ▪ „Rede weiter!“ | ▪ „Versuche zu beschreiben, was Du denkst!“ |
| ▪ „Was denkst Du gerade?“ | ▪ „Was geht Dir grade durch den Kopf?“ |
| ▪ „Warum?“ | ▪ „Was noch?“ |
| ▪ „Warum machst Du das?“ | ▪ „Mmmh.“ |

Die Unterstützung der Verbalisation der Untersuchungsteilnehmenden in Form von verbalen Anerkennungen und Aufforderungen zur Verbalisation wird in der vorliegenden Untersuchung normiert vorgenommen. Es werden verbale Hilfen zur Verfügung

gestellt, die den Versuchsleiter befähigen sollen, die Verbalisation der Untersuchungsteilnehmenden „im Fluss“ zu halten. Die verbalen Hilfen I (siehe Tab. 1) stellen allgemeine verbale Anerkennungen und Aufforderungen zur Verbalisation dar.

Die verbalen Hilfen II (siehe Tab. 2) dienen der Anregung der Verbalisation der Versuchspersonen zu den aus der Literatur extrahierten Kategorien. In die Übersicht der verbalen Hilfen II werden, zur Erläuterung der Kategorien, potentielle Beispielaussagen der Untersuchungsteilnehmenden mit aufgenommen.

Tabelle 2: Verbale Hilfen II

<i>Kategorien</i>					
	<i>Aufmerksamkeitsfokus</i>	<i>Reflektion</i>	<i>Taktik/Strategie</i>	<i>Subjektives Risiko</i>	<i>Emotion</i>
Beispielaussage der VP	„So kann ich jetzt nicht so viel gewinnen.“ (Gewinnfokus) „Ich möchte nicht so viel verlieren.“ (Verlustfokus)	„Oh, hier kann ich gewinnen, also erhöhe ich die Prozentzahl.“ „Jetzt kann ich also verlieren, ...“	„Weil ich gerade viel verloren habe, mache ich jetzt ...“ „Ich möchte insgesamt ..., deshalb mache ich ...“ „In dieser Runde/Jetzt wähle ich diese Wahrscheinlichkeit.“	„ ... 1% Verlustwahrscheinlichkeit, das ist schon sehr gefährlich.“ „Ich nehme immer 99%, das ist der sicherste Weg zu gewinnen.“	„Ich hoffe, dass ich ...“ „Oh, das war super.“ „Ich habe Angst, dass ...“ „Das ist blöd!“ „Mist, jetzt hab ich wieder verloren.“
Beispielfragen, falls keine Aussage bis zum zweiten A	„Worauf achtest Du?“ „Was findest Du besonders wichtig?“ „Warum machst Du das jetzt?“	„Was denkst Du unter dieser neuen Bedingung?“ „Was beachtest Du nun?“	„Veränderst Du bei diesem Ergebnis jetzt Deine Handlungsweise?“ „Was planst Du nun?“	„Warum hast Du diese Einstellung gewählt?“ „Wie beurteilst Du Deine Einstellung?“	„Wie fühlst Du Dich mit diesem Ergebnis?“ „Was fühlst Du gerade?“

Die Erhebung der kognitiven Variablen

Die Aufnahme der kognitiven Daten wird parallel zum Ablauf des Erhebungsszenarios mit dem Olympus DSS-Player 2002 erfolgen. Die Aufnahmedateien werden auf den Computer überspielt, in eine wav-Datei umgewandelt und unter dem Code der Versuchsperson gespeichert. Die Verbalisationen sollen im Anschluss inhaltsanalytisch ausgewertet werden. Die Verbalisationsdaten werden an im Abschnitt 6.1.6 zu be-

schreibenden zeitlichen Markern gematcht. Demgemäß kann die Verbalisation der Phase der Entscheidungsfindung und der Phase der Bewertung der Entscheidung zugeordnet werden und eine Untersuchung der Verbalisation in Bezug auf vergangene Ergebnisse wird ermöglicht. Das genaue Vorgehen bei der Auswertung wird im Abschnitt 6.2.6 („Datenaufbereitung“) und 6.3 („Validierung“) dargestellt.

Emotionale Verarbeitungsprozesse – Erlebniskomponente

Auf die Schwierigkeit der kontinuierlichen Erfassung von emotionalen Verarbeitungsprozessen im Zeitverlauf wurde initial im Abschnitt 5.1.1 hingewiesen: Angeführt wurden dabei die schnell ansteigende Belastung der Versuchsperson, die komplexe Datenstruktur und die besonderen Beachtungen bei der Skalenkonstruktion bei längsschnitlichen Erhebungen.

Die Lösung bieten Untersuchungen der „Experience-Sampling-Method“ (ESM), die sich auf in-situ Erhebungen spezialisiert haben. Im Rahmen von ESM-Studien wurden Fragebögen entwickelt (auch für die Erfassung der Erlebniskomponente von Emotionen), die den oben genannten Problemen begegnen. Bei der Konstruktion dieser Fragebögen wurde darauf geachtet, dass bei mehrmaligen Erhebungen die Belastung der Versuchsperson nicht zu groß ist (vgl. Schallberger, 2005) und bei deren Skalenkonstruktion wurde explizit berücksichtigt, dass die Struktur der Fragebögen über verschiedene Messzeitpunkte hinweg erhalten bleibt. Zudem sind die Fragebögen der „Experience Sampling“-Forschung sehr änderungssensitiv und eignen sich aus diesem Grund sehr gut für in-situ-Erhebungen.

Die kontinuierliche Erfassung der Emotionen wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durch zwei Fragebögen operationalisiert: der „Fragebogen zur positiven Aktivierung, negativen Aktivierung und Valenz“ (PANAVA) von Schallberger (2000) und die „Flowkurzskala“ (FKS) von Rheinberg et al. (2003). Die Fragebögen werden nachfolgend kurz beschrieben.

Der PANAVA-Fragebogen

Der „PANAVA“-Fragebogen (Schallberger, 2000) ist eine deutsche Version der „PANAS-X“ von Watson und Clark (1994) für die Erfassung motivationsrelevanten Befindens. Im Gegensatz zu Ein-Item-Methoden oder dem Abfragen diskreter Emotionen, erfasst der PANAVA die den Emotionen zugrunde liegende Dimensionen.

Die PANAVA besteht aus drei Dimensionen, die in Form eines Circumplexmodells (vgl. Abb. 5) angeordnet sind:

- „Positive Aktivierung“ (PA: begeistert, hoch motiviert, voller Energie, hellwach vs. gelangweilt, lustlos, energielos, müde)

- „*Negative Aktivierung*“ (NA: gestresst, nervös, besorgt, verärgert vs. entspannt, ruhig, sorgenfrei, friedlich)
- „*Valenz*“ (VA: glücklich vs. unglücklich, zufrieden vs. unzufrieden)

Die faktorielle Struktur des Fragebogens ist als gut gesichert anzusehen und mit 10 Einschätzungen ist es möglich, das aktuelle Befinden zu erfassen. Bei jedem Item sind zwei Aktivierungsausprägungen, beispielsweise „besorgt vs. sorgenfrei“ als Aussagepaare gegenübergestellt und werden auf einer 7-stufigen Skala hinsichtlich des momentanen Erlebens eingeschätzt. Die Items werden den drei Befindensdimensionen zugeordnet. Eine Übersicht über die Zuordnung der Items zu den Subskalen der „PANAVA“ ist im Anhang A dargestellt. Von Schallberger (2005) werden sehr gute psychometrische Kennwerte berichtet.

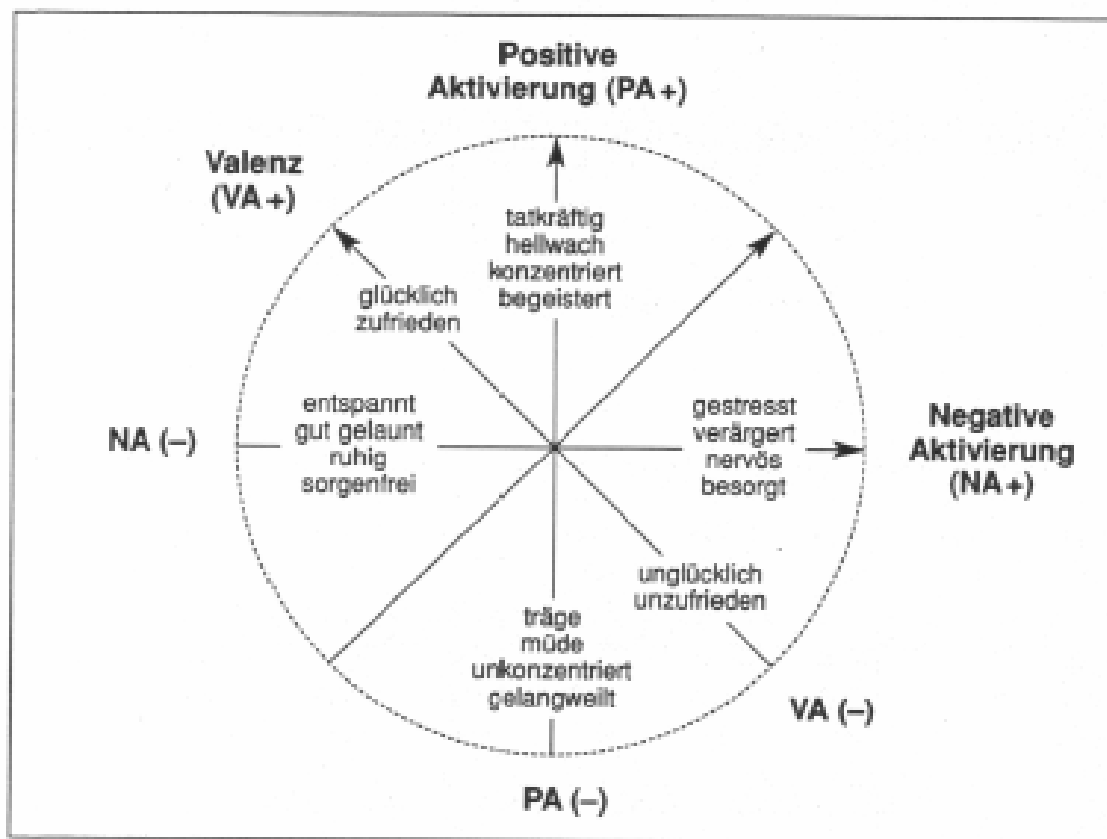


Abbildung 5: PANAVA-Circumplexmodell nach Schallberger (2000)

Die „Flowkurzskala“

Die „Flowkurzskala“ (FKS, Rheinberg et al., 2003) erfasst mit 10 Items das Flow-Erleben einer Person. Zusätzlich zu den 10 Items der verschiedenen Komponenten des Flow-Erlebens bei der FKS erfassen drei weitere Items die aktuelle Besorgnis, bei wichtigen Dingen versagen zu können. Die 13 Items der FKS werden auf einer 7-stufigen Ratingskala von „trifft nicht zu“ über „teils teils“ bis „trifft zu“ eingeschätzt. Zudem erfolgt

eine Einschätzung, inwiefern die momentan ausgeführte Aufgabe den Anforderungen entspricht. Die Einschätzung erfolgt auf einer 9-stufigen Ratingskala von „zu gering“ über „gerade richtig“ bis „zu hoch“. Eine Übersicht über die Zuordnung der Items zu den Subskalen („Flowleben“ und „Besorgnisscore“) der „Flowkurzskala“ ist im Anhang A dargestellt. Von Rheinberg (2004) werden keine Trennschärfen für die Normstichprobe berichtet, die internen Konsistenzen sind mit Werten zwischen .80 und .90 gut bis sehr gut.

Die Erhebung der emotionalen Variablen

Die Erhebung der emotionalen Variablen soll durch die Einbeziehung der Fragebögen in den Spielablauf erfolgen. Dies wird jedoch nicht so kontinuierlich möglich sein wie bei den kognitiven Variablen, da mit der Erhebung beider Fragebögen nach jeder Risikoentscheidung eine massive Belastung der Versuchsperson einhergehen würde. Die Anzahl der Erhebung der Erlebniskomponente selber wird durch das Design der Untersuchung und die Operationalisierung der situationalen Variablen bestimmt werden. Das Ziel besteht darin, das emotionale Erleben der Person so häufig zu erheben, dass Aussagen bezüglich der situationalen Variablen möglich sind.

Emotionale Verarbeitungsprozesse – physiologische Komponente

Als weiter Verarbeitungsprozess werden physiologische Aktivierungsvorgänge bei wiederholten Risikoentscheidungen betrachtet. Bezüglich der physiologischen Maße wurde im Abschnitt 2.2.4 empfohlen, mehrere Maße parallel zu erfassen, da diese sehr komplex sind (vgl. Schandry, 1998).

Die folgenden physiologischen Leitwertvariablen werden erfasst:

- EKG (Elektrokardiographie)
- EDA (Elektrodermale Aktivität)
- EMG (Elekromyographie)

Die Leitwertvariablen werden nachfolgend skizziert.

Die Elektrokardiographie (EKG)

Das EKG basiert auf Potentialdifferenzen zwischen erregten und unerregten Arealen des Herzmuskels mit einem elektrischen Spannungsunterschied von ca. 120 mV. Das entstehende elektrische Feld an der Körperoberfläche ist mittels Elektroden mit einer Stärke bis zu 1 mV feststellbar, wobei die Form des Biosignals sich abhängig von der Platzierung der Elektrode relativ zum Herzen ändert. Das EKG zeigt ausgeprägte Reaktionen bei Aktivierungsprozessen wie Stress oder Emotionen. Der am häufigsten verwendete Indikator kardiovaskulären Geschehens ist die Anzahl der Herzschläge pro

Minute, die Herzfrequenz oder Herzrate. Sie ist sehr empfindlich für viele psychophysische Zustandsänderungen, so haben Schmerz- und Angstreize einen Anstieg der Pulsfrequenz zur Folge – im Gegensatz zu Entspannung, Orientierung und Aufmerksamkeitsprozessen (vgl. Schandry, 1998). Die optimale Ableitung des EKG's ist auf Grund minimaler Störeinflüsse (Bewegungsartefakte) die Brustwandableitung. Dabei werden drei Elektroden verwendet, die sog. „Bezugselektrode“ wird am Sternum angebracht, eine zweite seitlich links in Höhe der 10. Rippe und die dritte Elektrode etwas unterhalb der Mitte des linken Schlüsselbeins.

Messtechnische Komplikationen umfassen Artefakte wie Wechselstromeinstreuungen („Netzbrumm“) und Hautpotentialartefakte, also langsame Verschiebungen der EKG-Grundlinie. Eine Lösung bieten verschiedene Filter, die im günstigsten Fall in das Aufnahmegerät integriert sind. Bewegungsartefakte oder Muskelpotentiale, welche die Signalaufzeichnung verfälschen, können minimiert werden, indem die EKG-Elektroden an Stellen platziert werden, an denen möglichst selten Bewegungsartefakte auftreten. Die oben beschriebene Brustwandableitung erreicht dies durch Platzierung der Elektroden an Stellen, wo wenige Muskeln liegen.

Die Elektrodermale Aktivität (EDA)

Die Hautleitfähigkeit ist ein Parameter elektrodermalen Aktivität. Sie gibt an, wie gut die Haut Strom leitet, der z.B. durch zwei Elektroden angelegt wird. Die Leitfähigkeit steigt mit größer werdenden involvierten Arealen linear an, die Schweißdrüsen sind quasi „parallel geschaltet“. Die meisten Schweißdrüsen befinden sich an den Fußsohlen und den Handinnenflächen. Sie werden nur sympathisch innerviert, weswegen die Leitfähigkeit mit äußeren Reizen, „mentaler Aktivität, tiefem Atemholen oder [der] Einwirkung von Stressreizen“ variiert (vgl. Schandry, 1998, S. 187), obwohl die physiologischen Mechanismen dabei keineswegs vollständig geklärt sind. Gemessen wird der Leitwert in „Siemens“ oder auch „mho“ (Ohm rückwärts), wobei die Werte in der Psychophysiologie in μmho angegeben werden. Die Ableitung erfolgt an der nicht-dominanten Hand mit weniger Hornhaut, an der Handinnenfläche. Relevante Artefaktquellen bei der Erfassung der bioelektrischen Hautsignale sind „respiratorische und thermoregulatorische Einflüsse“ oder äußere Hautreizung, d.h. die Raumtemperatur und die Luftfeuchtigkeit sollten konstant gehalten werden.

Bewegungsartefakte spielen, wie auch bei der Ableitung des EKG's, eine Rolle. Zur Minimierung sollte die Hand bequem und in natürlicher Ruhestellung fixiert werden, ohne die Durchblutung zu beeinträchtigen. Ebenso hat die Atmung einen Einfluss auf die Hautleitfähigkeit, der sich bei sehr tiefen Atemzügen und beim Anhalten des Atems in einer phasischen Erhöhung des Leitwerts äußert. Ohne eine Registrierung der Atmung kann man nicht zwischen atmungsbedingten und psychisch ausgelösten Schwankun-

gen unterscheiden. Dies spielt insbesondere dann eine Rolle, wenn der Proband während der Ableitung spricht (vgl. Schandry, 1998).

Die Elektromyographie (EMG)

Bei der EMG zeigt sich ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen psychophysischer Aktiviertheit und Muskelspannung (Muskelaktionspotential). Die Innervation der quergestreiften Muskulatur unterliegt neben der Willkür auch „unwillkürlichen Reaktionen, z.B. im Zusammenhang mit emotionalem Erleben und psychischer Belastung. Psychophysische Aktiviertheit dürfte in einem ziemlich direkten Zusammenhang zur Muskelspannung stehen“ (Schandry, 1998, S. 256). Die Muskelaktionspotentiale bilden die Grundlage des EMG, wobei Oberflächen Elektroden die Aktivität vieler Muskelzellen registrieren, welche mit der eigentlichen Anspannung hoch korreliert sind.

Als interessante Muskelgruppen kommen die Muskeln von Stirn, Nacken oder Unterarm in Frage. Da die Signalstärke sehr vom Ableitort abhängt, sind wenige Millimeter entscheidend, ebenso haben Lage und Ermüdungszustand des Muskels Einfluss (vgl. Schandry, 1998). Die Artefaktquellen sind mit den oben genannten vergleichbar, allerdings ist das Netzbrumm auf Grund der Frequenzanteile des interessierenden Signals kaum filterbar, weswegen es bei dieser Messgröße sehr von Vorteil ist, externe Störeinflüsse zu minimieren, beispielsweise durch einen abgeschlossenen Raum, der frei von elektrischen Signalen ist.

Die Erhebung der physiologischen Variablen

Die Erhebung der physiologischen Maße wird parallel zum Ablauf des Erhebungsszenarios mit dem mobilen Messgerät „Physiomodul PM 702“ der Firma Rimkus Medizintechnik erfolgen. Das Physiomodul ermöglicht die gleichzeitige Aufzeichnung von bis zu vier Signalen. Die Informationsübermittlung zu einem Computer erfolgt über ein Interface (LD1700), welches mittels einer seriellen Schnittstelle mit diesem verbunden ist. Dadurch ist die Kommunikation zwischen Messgerät und Verarbeitungssoftware möglich. Weiterhin wird im Physiomodul die Verwendung von zeitlichen Markern ermöglicht, die über Tastendruck oder durch vorherige Programmierung eingespeist werden können. Durch diese Marker ist ein Matchen der physiologischen Variablen am Spielverlauf möglich. Die programmierte Markersoftware ermöglicht die auf Millisekunden genaue Zuordnung wesentlicher Parameter des Entscheidungsverlaufs. Dadurch können Veränderungen im Spiel statistisch zu den physiologischen Variablen in Verbindung gesetzt werden. Zu weiteren technischen Details des Gerätes sei auf den Hersteller verwiesen (siehe Anhang B).

6.1.4 Operationalisierung der Risikoentscheidung

Die Operationalisierung der Risikoentscheidung wurde bei der Beschreibung der Operationalisierung der situationalen Variablen bereits erläutert. Die abhängige Variable bei der Betrachtung des Spielverhaltens ist die von der Person eingestellte Prozentzahl, die die Risikowahl der Person repräsentiert. Wie schon dargestellt, hat die Risikowahl einen Wertebereich von 1–99%. Über die subjektive Interpretation der Werte durch die Person kann keine Aussage getätigt werden (vgl. Kühberger, 1998), d.h. eine Einschätzung, ob sich die Person risikoavers oder risikosuchend verhält, ist nicht möglich. Im Allgemeinen kann jedoch eingeschätzt werden, ob die Risikowahl im oberen, mittleren oder unteren Wertebereich liegt, wobei diesen Wertebereichen, entsprechend den Annahmen der Theorie, folgende Risikoniveaus zugeordnet werden können:

- oberer Wertebereich → risikoarme Einstellungen
- mittlerer Wertebereich → risikoneutrale Einstellungen
- unterer Wertebereich → risikoreiche Einstellungen

Diese Taxonomie gilt gleichermaßen für den Gewinn- und Verlustkontext.

6.1.5 Operationalisierung der Konsequenzen der Risikoentscheidung

Im Kapitel 3.2.2 wurde die Wichtigkeit der Ergebnisdarstellung (Feedback) der Risikoentscheidung für nachfolgende Prozesse, wie beispielsweise Kompensationsverhalten, dargestellt. Gemäß den theoretischen Empfehlungen von Hogarth (2001) soll der Versuchsperson das Ergebnis jeder Risikoentscheidung zurückgemeldet werden. In diesem Sinne kann das Verhalten im Bezug auf das vorherige Ergebnis betrachtet werden. Praktisch wird eine Feedbackvariable erstellt, die jeweils das Ergebnis des vorherigen Spiels präsentiert.

6.1.6 Das Erhebungsszenario zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen

Nach der Darstellung der theoretischen Herleitung der Operationalisierung der Komponenten der Risikoentscheidung und unter Beachtung inhaltlicher und methodischer Empfehlungen für die Betrachtung längsschnittlicher Effekte erfolgt in diesem Abschnitt die Verknüpfung der unterschiedlichen Ansätze im Erhebungsszenario zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen. Dabei liegen die Foki auf der inhaltlichen Beschreibung des Szenarios, der Umsetzung der theoretischen Herleitungen und der mathematischen Herleitung der Szenarien. Für die technische Umsetzung wird auf das Handbuch des Erhebungsszenarios im Anhang C verwiesen⁴.

⁴ Das Erhebungsszenario wurde von Thomas Heinze (Informatikstudent, FSU Jena) programmiert.

Entsprechend der Operationalisierung der situationalen Variablen wurde das Erhebungsinstrument, das „Risky Choice Game“ (RCG), entwickelt. Das RCG besteht aus verschiedenen ökonomischen Szenarien, die die Untersuchung von wiederholten Risikoentscheidungen ermöglichen. Zudem können die verschiedenen Situationsvariablen wie der Kontext, das Framing, das Risikoniveau oder die Ambiguität der Entscheidung variiert werden. Wie das RCG außerdem angepasst werden kann, so dass neben den Spielvariablen auch eine kontinuierliche Erfassung von kognitiven, emotionalen und physiologischen Variablen der Risikoverarbeitung möglich ist, wird nachfolgend dargestellt.

Die Entwicklung der Szenarien

Wie bezüglich der situationalen Variable „Ambiguität“ ausgeführt wurde, bedingt deren Variation die Entwicklung mehrerer Szenarien. Die Szenarien spiegeln die Umsetzungen der Operationalisierungen der situationalen Variablen wider. Für das RCG wurden vier verschiedene Szenarien entwickelt, die nachfolgend dargestellt werden.

Szenario 1a

Das Szenario 1a ist in Abbildung 6 visualisiert. Die speziellen Umsetzungen der Operationalisierungen werden nachfolgend dargestellt.

Szenario 1 - Gewinnsituation mit Verdoppelungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdoppelungswahrscheinlichkeit von 80%

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Du hast 0 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Bitte stelle an den Pfeilen Deine Wahrscheinlichkeit ein zu gewinnen.

Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten

50 %

50 %

↑ + 1 % ↑ +10 %

↓ - 1 % ↓ -10 %

Dein möglicher Gewinn **10 €**

spiele Runde

Abbildung 6: Darstellung der Entscheidungssituation im Szenario 1a

Die Spielfläche teilt sich in zwei Bereiche auf, den oberen und den unteren Teil.

Oberer Teil

Im oberen Teil der Spielfläche sind mehrere Informationen angegeben, die die situativen Parameter des Spiels definieren (vgl. Abb. 7).

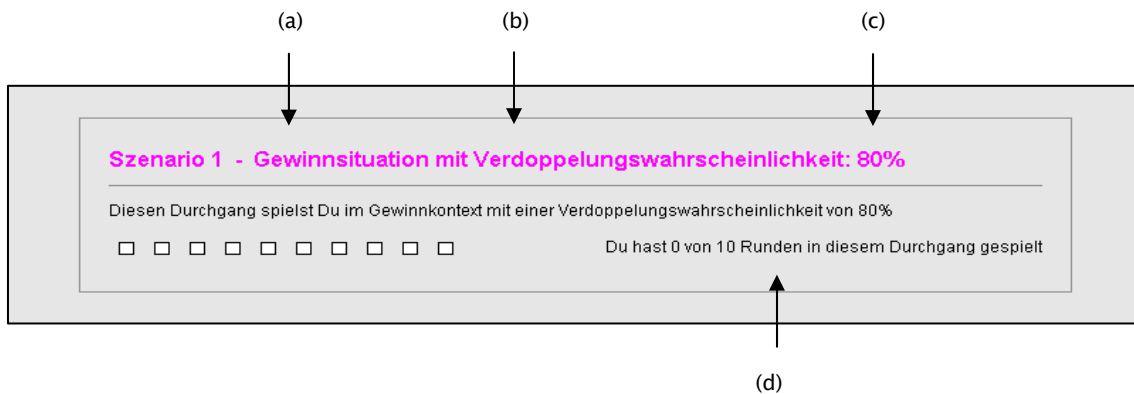


Abbildung 7: Oberer Teil der Spielfläche des Szenario 1a

zu (a)

Für die Beachtung der situationalen Variable „Kontext“ wird im RCG zwischen den Spielen im Gewinnkontext (Gewinnsituation) und im Verlustkontext unterschieden.

zu (b)

Veränderungen im Risikoniveau des Spiels werden über eine Verdopplungswahrscheinlichkeit (VW) realisiert, d.h. den Versuchspersonen wird, je nach Definierung der VW durch den Versuchsleiter, die Möglichkeit gegeben, ihren Rundengewinn mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu verdoppeln.

zu (c)

Unterschieden wird zwischen einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80% und einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 20%. Die inhaltliche Bedeutung unterscheidet sich, wie schon beschrieben, jedoch je nach Kontext (vgl. Abschnitt 6.1.2).

zu (d)

Wie im Theorieteil dargestellt (vgl. Kap. 3), ist es für das Verständnis von Risikoentscheidungsprozessen ausschlaggebend, dass das aktuelle Entscheidungsproblem vor dem Hintergrund vergangener Erfahrungen betrachtet werden kann. Für die experimentelle Umsetzung bedeutet dies, dass den Teilnehmern ein Entscheidungsproblem wiederholt dargeboten wird. In Abhängigkeit von den situationalen Definitionen des Spiels (Kontext, Szenario und Risikoniveau) werden verschiedene Durchgänge absol-

viert. Dabei besteht jeder Durchgang aus 10 Spielen (Runden), da Trimpop (1994) gezeigt hat, dass im Rahmen von 10 Risikoentscheidungen kompensatorisches Verhalten untersucht werden kann.

Unterer Teil

Im unteren Teil der Spielloberfläche sind mehrere Informationen angegeben, die den Entscheidungsinhalt des Spiels definieren (vgl. Abb. 7).

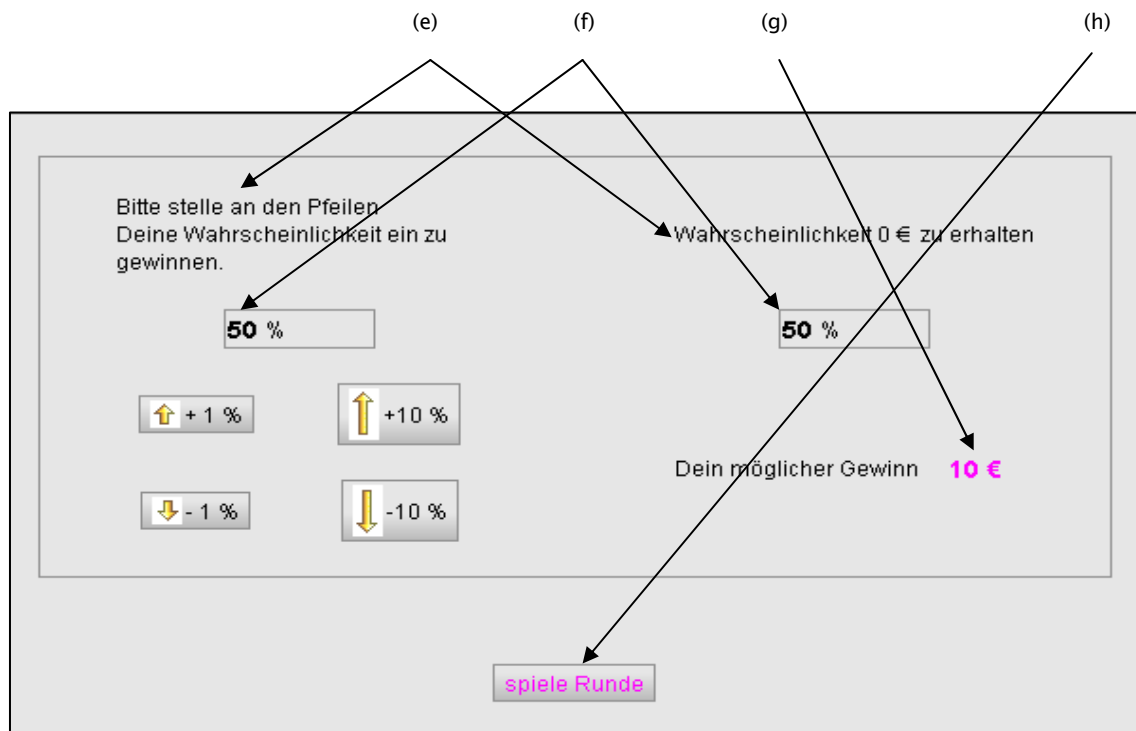


Abbildung 8: Unterer Teil der Spielloberfläche des Szenario 1a

zu (e)

Bei allen Szenarien im RCG werden die gewählte Wahrscheinlichkeit und deren Gegenwahrscheinlichkeit dargestellt. Für das Ausschließen des Einflusses der nicht erhaltenen Alternative bei der Absolvierung des Entscheidungsproblems der Szenarien ist der Gegenwert zu Gewinn bzw. Verlust jeweils 0 (vgl. Mellers et al., 1997).

zu (f)

Im Szenario 1 wurde gemäß der Operationalisierung der situationalen Variable „Ambiguität“ die textuelle Darstellung gewählt. Dabei wird im linken Kästchen die Wahrscheinlichkeit dargestellt den Spielbetrag zu erhalten, wohingegen im rechten Kästchen die entgegengesetzte Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten, dargestellt wird. Die Prozente werden als ganze Zahlen angegeben, deren Summe jeweils 100 Prozent be-

trägt. Einstellen lässt sich die jeweilige Prozentzahl über vier Schalter, die den Wert um 1 bzw. um 10 Prozent herauf- bzw. herabsetzen.

zu (g)

Im RCG kann der Erwartungswert für alle Spiele bestimmt werden. Dieser wird am Anfang des Spiels definiert. Aus dem Erwartungswert und der eingestellten Gewinn- oder Verlustwahrscheinlichkeit ergibt sich der mögliche Gewinn oder Verlust. Die Person kann eine Wahrscheinlichkeit im Intervall [1, 99] wählen. Aus dieser Risikowahl errechnet sich ein Betrag, der in Abhängigkeit von der Spielbedingung während der Verlosung gewonnen beziehungsweise verloren werden kann. Die Verlosung erfolgt dabei rein zufällig auf der Basis eines Pseudo-Zufallszahlengenerators, der eine Gleichverteilung auf dem Intervall [1, 99] nutzt. Angenommen, die Versuchsperson wählt eine ganze Zahl x aus dem Intervall [1, 99], errechnet sich, ausgehend von dieser Risikowahl, der Spielbetrag über:

$$\text{Spielbetrag} = B \times ((GEW \times 100) \div x) \quad 6.01$$

Dabei bezeichnet die Konstante GEW den Gesamterwartungswert, der für alle Spiele festgelegt wird und standardmäßig den Wert 5 € pro Spiel annimmt. Die Variable B definiert die Spielbedingung, die sich durch folgende Funktion beschreiben lässt:

$$\begin{aligned} \text{Gewinnkontext} : B &= +1 \\ \text{Verlustkontext} : B &= -1 \end{aligned} \quad 6.02$$

Der errechnete Spielbetrag wird immer auf eine ganze Zahl gerundet.

(h)

Mit der Betätigung des Buttons „Spiele Runde“ startet die Versuchsperson die Verlosung (siehe oben). In der Verlosung wird in Abhängigkeit von der Risikowahl um diesen Betrag gespielt, wobei zwei Ereignisse eintreten können: zum einen kann der Betrag erzielt werden, zum anderen kann der Betrag nicht erzielt werden, d.h. die Versuchsperson erhält 0 €. Dabei wird der Spielbetrag gewonnen beziehungsweise verloren, falls die Risikowahl der Versuchsperson größer ist als eine durch einen Pseudo-Zufallszahlengenerator aus dem Intervall [1, 99] bestimmte Zahl. Die Formel für den Spielbetrag ergibt sich demnach durch folgende Herleitung, wobei $P(A)$ die Wahrscheinlichkeit von Ereignis A bezeichnet:

$$\begin{aligned} E &= P(\text{Betrag erzielt}) \times \text{Spielbetrag} + P(\text{Betrag nicht erzielt}) \times 0 \\ \Leftrightarrow E &= P(\text{Betrag erzielt}) \times \text{Spielbetrag} \\ \Leftrightarrow E &= (x \div 100) \times \text{Spielbetrag} \\ \Leftrightarrow \text{Spielbetrag} &= (E \times 100) \div x \end{aligned} \quad 6.03$$

Das Ergebnis

Im RCG ist die Art der Feedbackdarbietung für das fortführende Entscheidungsverhalten maßgeblich (vgl. Abb. 9). Im Sinne der Unterscheidung nach Hogarth (2001) in „kindly“ und „wicked“ Feedback wird in dieser Untersuchungsreihe „kindly“-Feedback dargeboten, d.h. die Person erhält fortlaufend Rückmeldung über Ihren aktuell erhaltenen Gewinn oder Verlust. Dabei wird der Gewinn bzw. der Verlust über die Spieldauer hinweg nicht kumulativ dargestellt, sondern erst nach Absolvierung des letzten Durchgangs wird der Gesamtgewinn bzw. -Verlust mitgeteilt. Die ist für die Unterscheidung zwischen Taktik und Strategie nach Lopes (1994b) wichtig.



Abbildung 9: Ergebnisdarstellung der getätigten Risikoentscheidung

Nach der oben beschriebenen Verlosung findet im Falle eines erzielten Gewinns oder Verlusts ein Spiel um Verdoppelung des erhaltenen Betrages statt. Im Beispiel hat die Versuchsperson 50 € gewonnen. Mit der Betätigung des Buttons „weiter“ startet sie das Spiel um die Verdopplung. Dabei lassen sich wieder zwei Ereignisse unterscheiden, zum einen kann der erzielte Betrag verdoppelt werden, zum anderen nicht.

Die Verdoppelungswahrscheinlichkeit, entweder 20 Prozent oder 80 Prozent, bestimmt, wie häufig es zur Verdoppelung des Spielbetrages kommt. Das Spiel um die Verdoppelung findet mit Hilfe eines Pseudo-Zufallszahlengenerators⁵ statt.

⁵ Der Zufallsgenerator erzeugt pro Runde eine rationale Pseudo-Zufallszahl aus dem Intervall [0,1), die dann entsprechend umgeformt werden kann. Der Pseudo-Zufallszahlengenerator implementiert dabei eine (approximierte) Gleichverteilung und basiert auf linearen Kongruenzen mit einem Quellwert (Systemzeit in Millisekunden). Ein entsprechender Algorithmus ist in Donald Knuth (1997) beschrieben.

Das Ergebnis dieses Spiels wird gemäß Abbildung 10 angezeigt. Die nächste Runde kann dann mit dem Button „folgende Runde“ gestartet werden.

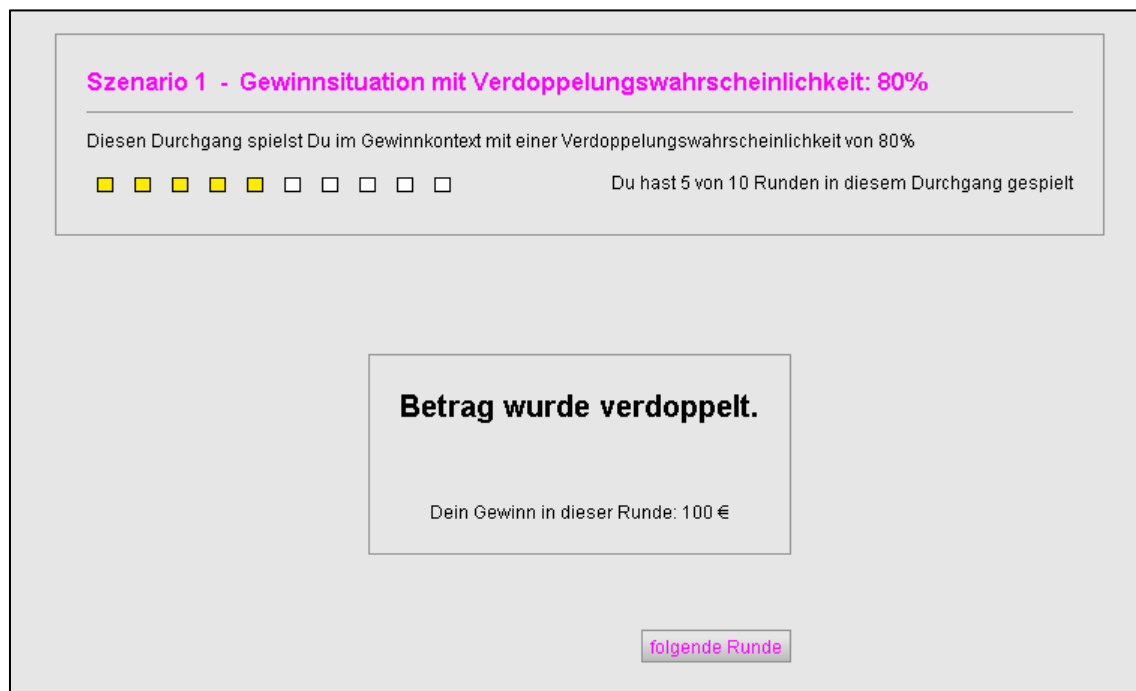


Abbildung 10: Ergebnisdarstellung nach dem potentiellen Spiel um die Verdopplung des erhaltenen Betrages

Szenario 1b

Das Szenario 1b entspricht dem Szenario 1a mit einer Ausnahme, dass in Szenario 1b die Versuchspersonen nicht die Wahrscheinlichkeit ihres potentiellen Gewinnes oder Verlustes einstellen sondern die Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten. Damit wird eine Manipulation des Framings angestrebt. Das Framing unterscheidet sich, wie schon beschrieben, je nach Kontext (vgl. Tab. 3).

Tabelle 3: Manipulation des Framing des Szenario 1

Szenario	Kontext	Framing
1a	Wahrscheinlichkeit eines potentiellen Gewinnes oder Verlustes einstellen	Gewinnkontext Verlustkontext
1b	Wahrscheinlichkeit 0 Euro zu erhalten einstellen	Gewinnkontext Verlustkontext

Die Abbildung 11 zeigt die Darstellung des Szenarios 1b im Gewinnkontext mit einer Verdoppelungswahrscheinlichkeit von 80%.

Szenario 1 - Gewinnsituation mit Verdoppelungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdoppelungswahrscheinlichkeit von 80%

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ □ □ Du hast 8 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Wahrscheinlichkeit zu gewinnen: 50 %

Bitte stelle an den Pfeilen deine Wahrscheinlichkeit ein 0 € zu erhalten. 50 %

Dein möglicher Gewinn: 10 €

↑ +1 % ↑ +10 %

↓ -1 % ↓ -10 %

spiele Runde

Abbildung 11: Darstellung der Entscheidungssituation im Szenario 1b

Szenario 2

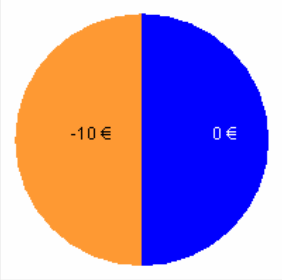
Wie bei der Operationalisierung der situationalen Variable „Ambiguität“ beschrieben, wird bei Szenario 2 die Darstellung des Entscheidungsproblems in Anlehnung an Mellers et al. (1997) in Form eines Kreisdiagramms gewählt. Dabei werden – wie in nachstehender Abbildung 12 dargestellt – zwei Sektoren gezeichnet, wobei der linke Sektor der Wahrscheinlichkeit entspricht, einen Spielbetrag zu gewinnen oder zu verlieren (orange gefärbter Sektor) und der rechte Sektor einer Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten (blau gefärbter Sektor). Die Risikowahl kann durch einen Pegel eingestellt werden, der dem Bereich [1,99] von links nach rechts aufgetragen entspricht. Eingestellt werden dabei die Wahrscheinlichkeit zu gewinnen bzw. zu verlieren und entsprechend die Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten. Entsprechend der Risikowahl erfolgt dann die Anzeige der Kreissektoren proportional zur Risikowahl. Die Berechnung des Spielbetrages in Abhängigkeit von der Risikowahl der Versuchsperson ist analog der zu Szenario 1a und Szenario 1b.

Szenario 2 - Verlustsituation mit Verdoppelungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Verlustkontext mit einer Verdoppelungswahrscheinlichkeit von 80%

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Du hast 0 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt



Bitte stelle an dem Pegel Deine Wahrscheinlichkeiten ein.

spiele Runde

Abbildung 12: Darstellung der Entscheidungssituation im Szenario 2

Szenario 3

Die Darstellungsform der Risikowahl und die Berechnung des Spielbetrages im Szenario 3 unterscheidet sich von Szenario 1a, 1b und 2, da nicht nur ein Spielbetrag gewonnen beziehungsweise verloren werden kann, sondern eine Verteilung von Spielbeträgen. Diese Darstellungsvariante basiert auf Lopes (1984, 1987, vgl. Abschnitt 6.1.3: Operationalisierung der situationalen Variable „Ambiguität“).

Die Darstellung von Szenario 3 ist in der nachstehenden Abbildung 13 ersichtlich: Im Kreisdiagramm werden die verschiedenen Wahrscheinlichkeiten, analog Szenario 2, als Segmente abgetragen. Die Zuordnung der einzelnen Spielbeträge, einschließlich der 0 €, erfolgt über Farben. Eine Legende befindet sich auf der rechten Seite der Experimentaloberfläche. Hierbei markiert die blaue Farbe das Ereignis 0 € zu erhalten und die orangefarbenen Töne, einen Betrag zu gewinnen beziehungsweise zu verlieren.

Die Risikowahl wird durch einen Pegel eingestellt, dem Werte aus dem Bereich $[1,99]$ zugewiesen werden können. Eingestellt werden dabei, wie in Szenario 2, die Wahrscheinlichkeit zu gewinnen bzw. zu verlieren sowie die Gegenwahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten⁶.

⁶ Die mathematische Formulierung des Szenario 3 wurde von Dr. Uta Freiberg (Institut für Mathematik, FSU Jena) unterstützt.

Das in Szenario 3 zum Einsatz kommende mathematische Modell wird nachfolgend beschrieben. Eine mögliche graphische Darstellungsform für Szenario 3 ist in Abbildung 14 dargestellt.

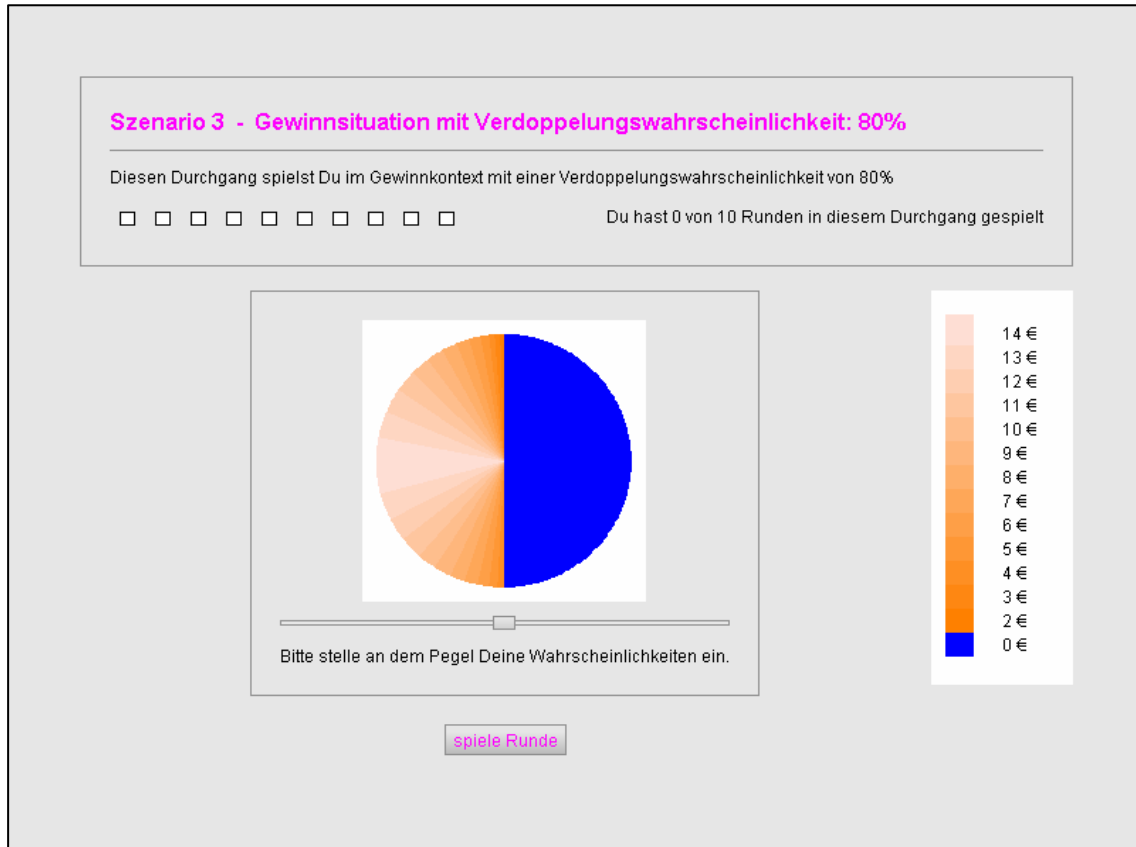


Abbildung 13: Darstellung der Entscheidungssituation im Szenario 3

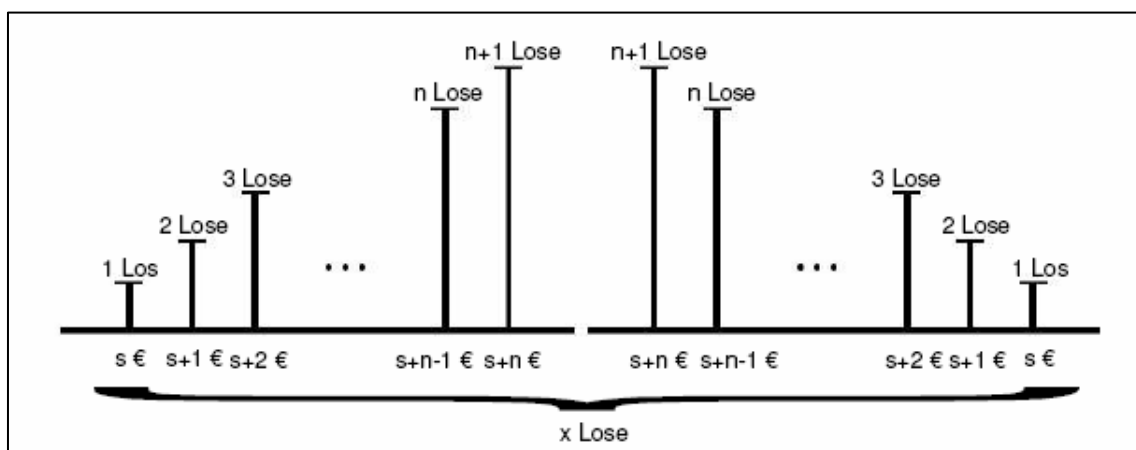


Abbildung 14: Grafische Darstellung des mathematischen Modells des Szenarios 3

Im Szenario 3 gibt es wiederum die Möglichkeit, einen Spielbetrag zu erzielen oder 0 € zu erhalten. Der Spielbetrag kann jedoch pro Runde und Risikowahl unterschiedliche Werte annehmen, im Gegensatz zum oben beschriebenen Modell, in dem er für eine Risikowahl einen festen Wert erhält. Dazu wird die Risikowahl der Versuchsperson als Anzahl von Losen interpretiert, die im Intervall [1, 359] liegen kann. Insgesamt gibt es 360 Lose für ein Spiel der Verlosung in Szenario 3. Entsprechend teilt die Versuchsperson den zwei Ereignissen, Betrag erzielen oder 0 € erhalten, Lose zu. Daraus ergibt sich die folgende Beziehung in Analogie zu obiger Umformung, wobei E dem Erwartungswert des Ereignisses Spielbetrag erzielt und B der Spielbedingung entspricht:

$$GEW \times 360 = \text{gewählte Anzahl Lose} \times (B \times E) \quad 6.04$$

Die Lose, die die Versuchsperson dem Ereignis einen Spielbetrag zu erzielen zugeteilt hat, werden nun in weitere Bereiche eingeteilt. Im Folgenden sei deren Anzahl mit einer Variablen x gekennzeichnet. Ein jeder solcher Bereich bezeichnet einen bestimmten Spielbetrag, der erzielt werden kann. Die Verteilung der Lose auf die Bereiche soll dabei symmetrisch erfolgen. Zwei benachbarte Bereiche sollen sich zudem jeweils in der Anzahl enthaltener Lose um ein Los unterscheiden. Der kleinste Bereich soll ein Los erhalten. Aus diesen Forderungen ergibt sich die Gleichung:

$$\begin{aligned} x &= (1 + 2 + \dots + (n + 1)) \\ &= \sum_{k=1}^{n+1} k \\ &= ((n + 1) \times (n + 2)) \div 2 \end{aligned} \quad 6.05$$

Diese Gleichung enthält die Variable n, die die Anzahl der Bereiche mit unterschiedlichen Spielbeträgen beschreibt. Die Anzahl der Bereiche n wird auf eine ganze Zahl gerundet. Die Spielbeträge selbst sollen auch, analog den Bereichen, symmetrisch verteilt sein.

Ausgehend von einem kleinsten Startbetrag s und einer inkrementellen Erhöhung der Spielbeträge um 1 € pro Bereich, resultiert daraus die folgende Beziehung für den Erwartungswert E. Dabei bezeichnet P(A) wiederum die Wahrscheinlichkeit, dass Ereignis A eintritt.

$$\begin{aligned} E &= P(\text{Bereich}_1) \times \text{Spielbetrag}_1 + \dots + P(\text{Bereich}_{n+1}) \times \text{Spielbetrag}_{n+1} \\ &= \frac{1}{x \times s} + \frac{2}{x \times (s + B \times 1)} + \dots + \frac{(n + 1)}{x \times (s + B \times n)} \\ &= (1 \times s + 2 \times (s + B \times 1) + \dots + (n + 1) \times (s + B \times n)) \div x \\ &= \sum_{k=1}^{n+1} ((s + B \times (k - 1)) \times k) \div x \end{aligned} \quad 6.06$$

Mit Hilfe dieser drei Gleichungen können dann die Variablen „Anzahl der Bereiche n“ und „Startbetrag s“ für die gegebenen Größen „Anzahl gewählte Lose x“, „Erwartungswert E“ und „Gesamterwartungswert GEW“ bestimmt werden. Dazu ergibt sich aus der Beziehung (6.04) zunächst eine Gleichung für die Bestimmung des Erwartungswertes E:

$$E = B \times GEW \times 360 \div \text{gewählte Anzahl Lose} \quad 6.07$$

Zur Bestimmung der Anzahl der Bereiche n kann die Gleichung (6.05) genutzt werden, formt man diese um ergibt sich:

$$\begin{aligned} x &= ((n+1) \times (n+2)) \div 2 \\ \Leftrightarrow x &= (n^2 + 3 \times n + 2) \div 2 \\ \Leftrightarrow 0 &= ((n^2 + 3 \times n + 2) \div 2) - x \\ \Leftrightarrow 0 &= n^2 \div 2 + (3 \times n) \div 2 + (1 - x) \end{aligned} \quad 6.08$$

Diese Beziehung beschreibt eine quadratische Gleichung. Folgende Lösungsformel kann zur Lösung nach n genutzt werden:

$$\begin{aligned} 0 &= a \times x^2 + b \times x + c \\ \Leftrightarrow x_{1,2} &= (-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \times a \times c}) / (2 \times a) \end{aligned} \quad 6.09$$

Somit ergibt sich für n eine Bestimmungsgleichung nach entsprechenden Umformungen, die nur den interessanten reellen, positiven Fall umfasst:

$$n = (-3 + \sqrt{1 + 8 \times x'}) \div 2 \quad 6.10$$

In obiger Formel beschreibt x' die Anzahl der gewählten Lose für eine Seite der symmetrischen Verteilung, dies entspricht gerade der Anzahl gewählter Lose x multipliziert mit dem Faktor ½. Sind die Anzahl der Bereiche n und der Erwartungswert E bestimmt, kann der Startbetrag s ermittelt werden, dazu nutzt man Beziehung (6.06):

$$\begin{aligned} E &= \sum_{k=1}^{n+1} ((s + B \times (k-1)) \times k) \div x \\ &= \sum_{k=1}^{n+1} (s \times k + B \times (k^2 - k)) \div x \\ &= ((s - B) \times \sum_{k=1}^{n+1} k + B \times \sum_{k=1}^{n+1} k^2) \div x \\ &= ((s - B) \times x + B \times (n+1) \times (n+2) \times (2 \times n + 3) \div 6) \div x \\ &= ((s - B) \times x + B \times x \times (2 \times n + 3) \div 3) \div x \\ &= (s - B) + B \times (2 \times n + 3) \div 3 \end{aligned} \quad 6.11$$

Somit ergibt sich folgende Gleichung für den Startbetrag s bei Kenntnis der Variablen „Erwartungswert E “, „Spielbedingung B “ und „Anzahl der Bereiche n “.

$$s = E + B - B \times (2 \times n + 3) \div 3 \quad 6.12$$

Der errechnete Startbetrag wird auf eine ganze Zahl gerundet.

Ausgehend von den errechneten Werten für Erwartungswert E , Anzahl der Bereiche n und Startbetrag s , in Abhängigkeit von dem Gesamterwartungswert GEW, der Spielbedingung B und der Risikowahl x , lässt sich dann die der Verlosung im Szenario 3 zugrunde liegende Verteilung der Lose generieren.

Innerhalb dieser Verteilung fallen $(360 - x)$ Lose auf das Ereignis 0 € zu erhalten. Die verbleibenden x Lose werden auf $(2 * n)$ symmetrische Bereiche verteilt, beginnend mit einem kleinsten Bereich, der ein Los enthält, bis zu einem größtem Bereich, der $(n + 1)$ Lose enthält. Dabei unterscheiden sich zwei benachbarte Bereiche immer um ein Los (vgl. Abb. 14). Jedem dieser $(n + 1)$ Bereiche wird zudem auch ein Spielbetrag zugeordnet. Der kleinste Bereich bekommt den Betrag s zugewiesen. Danach wird jedem folgenden Bereich, in Abhängigkeit von der Spielbedingung B , ein um 1 € erhöhter beziehungsweise erniedrigter Betrag zugewiesen. Der größte Bereich erhält dementsprechend einen Spielbetrag, der sich durch den Wert $(s + n)$ beziehungsweise $(s - n)$ ergibt.

Entsprechend dieser Verteilung findet auch die Verlosung statt, indem die Lose auf einem Intervall $[0, 360]$ abgebildet werden. Aus diesem Intervall wird eine Zahl gezogen. Diese Zahl bestimmt dann den Bereich, der gezogen wurde. Dies kann entweder dazu führen, dass die VP 0 € erhält, oder dass sie den dem gezogenen Bereich zugeordneten Spielbetrag – falls vorhanden – erzielt.

Erwartungswerte des Szenarios 3

Die Implementierung des Szenarios 3 im Risikowahlspiel konnte nicht vollständig nach der mathematischen Modellierung erfolgen. Dies liegt zum einen an Rundungen, die während der Berechnung notwendig waren, da nur ganzzahlige Spielbeträge oder Anzahlen unterschiedlicher Spielbeträge verwandt wurden. Zum anderen kommt es durch die mathematische Modellierung zu Situationen, in denen negative Spielbeträge im Gewinnkontext und positive Spielbeträge im Verlustkontext auftreten können. Um diese Effekte zu verhindern, wurde in der Implementierung von der exakten mathematischen Modellierung des Szenario 3 z.T. abgewichen, was zur Folge hat, dass auch die Erwartungswerte für verschiedene Risikowahlen geringfügig variieren können.

Es wurden zwei Änderungen durchgeführt. Zum einen wurde, um die Auswirkungen der Rundungsfehler zu minimieren, beziehungsweise diese besser in den Spielablauf einzubinden, der Bereich der Risikowahl diskretisiert. Dies bedeutet, dass die Wahlmöglichkeiten zur Risikowahl eingeschränkt wurden, um kritische Bereiche zu vermeiden. Dazu wurden Gruppen von Risikowahlen gebildet, die zu einer gleichen Verteilung der Spielbeträge und entsprechender Wahrscheinlichkeiten (mit anderen Worten zu einer gleichen Verteilung der Lose) führen. Beispielsweise besitzen die Risikowahlen aus dem Bereich [81, 95] eine identische Verteilung, das bedeutet, eine Änderung der Risikowahl innerhalb dieses Bereichs hat keine Auswirkung auf die Verteilung der Spielbeträge und die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten.

Zum anderen können durch die mathematische Modellierung negative Spielbeträge im Gewinnkontext und positive Spielbeträge im Verlustkontext auftreten. Dies wurde durch die Implementierung vermieden. Dazu wurden in einem solchen Fall, die Wahrscheinlichkeiten, die auf einen negativen Spielbetrag im Gewinnkontext oder auf einen positiven Spielbetrag im Verlustkontext fielen, auf alle anderen Spielbeträge übertragen. Ebenso wurde bei Spielbeträgen vorgegangen, die 0 € entsprachen. Damit konnte sichergestellt werden, dass im Gewinnkontext nur positive Spielbeträge beziehungsweise im Verlustkontext nur negative Spielbeträge auftraten.

Im Anhang C sind im Handbuch des Risky-Choice-Game die Gesamterwartungswerte, für alle Risikowahlen des Intervalls [1,99], dargestellt. Der eingestellte Gesamterwartungswert entsprach der Standardeinstellung 5 €. Zusätzlich sind die Bereiche der Risikowahlen mit identischer Verteilung angegeben, dargestellt als Risikowahlen mit identischer Anzahl Lose. Ebenso sind die Risikowahlen gekennzeichnet, die auf Grund negativer Spielbeträge im Gewinnkontext oder positiver Spielbeträge im Verlustkontext (beziehungsweise eines Spielbetrages 0 €) manipuliert wurden.

Definition der Spielrunden

Vor Beginn eines Spiels kann über das Menüfeld definiert werden, wie viele Durchgänge gespielt werden sollen. Voreingestellt sind 16 Durchgänge (vgl. Abbildung 15).

Für eine Sitzung können neue Durchgänge zugefügt oder entfernt werden. Soll der aktuellen Sitzung ein neuer Durchgang zugefügt werden, muss der Button „erstellen“ einmal betätigt werden. Als Folge wird am Ende aller bereits bestehenden Durchgänge ein neuer Durchgang angefügt.

Um einen einzelnen Durchgang aus der Sitzung zu entfernen, muss dieser in dem Fenster, in dem alle Durchgänge angezeigt werden, selektiert werden. Dann kann der Durchgang durch Betätigen des Buttons „entfernen“ aus der aktuellen Sitzung gelöscht werden.



Abbildung 15: Administratoroberfläche Risky-Choice-Game

Wenn die Anzahl der Durchgänge festgelegt wurde, müssen die situativen Parameter für jeden Durchgang definiert werden. Ein Durchgang wird durch Doppelklick ausgewählt, wodurch sich das in Abbildung 16 dargestellte Dialogfeld öffnet.

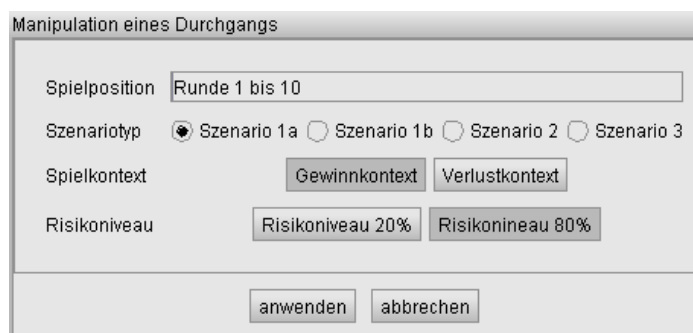


Abbildung 16: Dialogfeld für die Definierung der situationalen Parameter des Spiels

Im Dialogfeld sind die situativen Parameter Szenariotyp, Spielkontext und Risikoniveau durch die dargestellten Schalter wählbar. Am Ende sind die vorgenommenen Einstellungen durch Betätigen des Buttons „anwenden“ zu bestätigen. Der Vorgang kann jederzeit mit dem Button „abbrechen“ beendet werden. Voreingestellt ist für jeden Durchgang das Spielen des Szenarios 1a im Gewinnkontext mit einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80%.

Definition des Erwartungswertes

Im RCG kann der Erwartungswert vom Versuchsleiter festgelegt werden. Durch Betätigen des Buttons „Erwartungswert“ öffnet sich das in Abbildung 17 dargestellte Dialogfenster, das die Manipulation des Gesamterwartungswertes erlaubt.

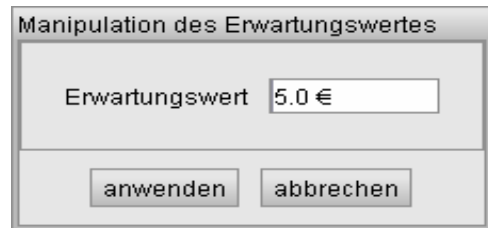


Abbildung 17: Dialogfeld für die Definierung des Erwartungswertes

Die Eingabe erfolgt in dem Textfenster und muss durch den Button „anwenden“ bestätigt werden, soll der Vorgang stattdessen abgebrochen werden, so ist der Button „abbrechen“ zu verwenden. Es sind nur sinnvolle Angaben erlaubt, d.h. Zahlenangaben zumeist gefolgt von einem Euro-Zeichen (€), wobei der gebrochene Anteil durch einen Punkt vom ganzzahligen Anteil getrennt wird. Bei nicht sinnvollen Eingaben erfolgt auf das Bestätigen mit dem „anwenden“-Button keine Reaktion des Systems. Voreingestellt ist der Erwartungswert von 5 €.

Einbeziehung der Variablen der Risikoverarbeitung

Die Erhebung der kognitiven Variablen der Risikoverarbeitung kann parallel zum Spielverlauf erfolgen. Die einzige zu beachtende Bedingung ist, dass die Person angemessen verbalisiert, was bereits im Abschnitt 5.1.2 besprochen wurde.

Ebenso kann die Erhebung der physiologischen Komponente der emotionalen Verarbeitung parallel zum Spielverlauf erfolgen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Person sich nicht durch das Spiel „durchklickt“. Dies sollte in Kombination mit der Verbalisation der Versuchspersonen kein Problem sein.

Die Erhebung der Erlebniskomponente der emotionalen Verarbeitung erfolgt durch die Einbeziehung der Fragebögen in den Spielablauf. Dies ist jedoch nicht so kontinuierlich möglich wie bei den kognitiven Variablen und der physiologischen Komponente der emotionalen Verarbeitung, da mit der Erhebung beider Fragebögen nach jedem Spiel eine massive Belastung der Versuchsperson einhergehen würde. Aus diesem Grund erfolgt die Erhebung der Erlebniskomponente der emotionalen Verarbeitung nur einmal in 10 Spielen, d.h. in jedem Durchgang (10 Spiele) des Experiments werden die Fragebögen zu einem beliebigen Zeitpunkt, nach der ersten und vor der letzten Runde, angezeigt.

Für jede Sitzung ist das Ein- und Ausschalten der Fragebögen möglich (vgl. Abb. 15). Durch Betätigen des Buttons „Fragebogen“ öffnet sich eine Dialogbox mit zwei Buttons „aktiviert“ und „deaktiviert“ (vgl. Abbildung 18). Der entsprechende Button ist zu betätigen und die Wahl mit dem Button „anwenden“ zu bestätigen, beziehungsweise ist der Vorgang mit dem Button „abbrechen“ abzubrechen. Voreingestellt ist die Verwendung der Fragebögen.

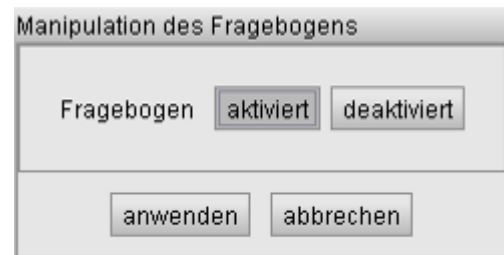


Abbildung 18: Dialogfeld für die Aktivierung des Fragebogens zur Erfassung des emotionalen Befindens

Der Fragebogen besteht aus zwei Teilen, auf Seite 1 ist die „Flow“-Kurzskala dargestellt (siehe Abb. 19) und auf Seite 2 der „PANAVA“-Fragebogen.

Bei beiden Teilen des Fragebogens handelt es sich um Fragen mit sieben Antwortmöglichkeiten. Der Fragebogen kann durch einfaches Auswählen der Boxen mit der Maus beantwortet werden, am Ende eines jeden Teils ist die Auswahl mit dem Button „weiter“ zu bestätigen. Die Fragebögen müssen vollständig beantwortet werden, wird eine Frage nicht beantwortet, erfolgt auf die Betätigung des Buttons „weiter“ keine Reaktion.

	trifft nicht zu			teils-teils				trifft zu		
Ich fühle mich optimal beansprucht.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meine Gedanken bzw. Aktivitäten laufen flüssig und glatt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich merke gar nicht wie die Zeit vergeht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe keine Mühe, mich zu konzentrieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mein Kopf ist völlig klar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin ganz vertieft in das, was ich gerade mache.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die richtigen Gedanken/Bewegungen kommen wie von selbst.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich weiß bei jedem Schritt, was ich zu tun habe.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe das Gefühl, den Ablauf unter Kontrolle zu haben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin völlig selbstvergessen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es steht etwas für mich Wichtiges auf dem Spiel.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich darf jetzt keine Fehler machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich mache mir Sorgen über einen Misserfolg.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 19: Fragebogen zur Erfassung des emotionalen Befindens – Seite 1 von 2 (FKS)

Ausgabedateien

Für jede Sitzung des Risikospiels werden bei erfolgreicher Durchführung drei Dateien angelegt. Alle drei sind nach dem Versuchspersonencode benannt, der auf der Experimentaloberfläche eingegeben wurde. Dabei werden die Dateien in das Verzeichnis geschrieben, in dem das Risikowahlspiel der Sitzung ausgeführt wurde.

Im Falle eines Spielabbruchs können diese drei Dateien ebenfalls geschrieben werden, enthalten dann aber nur Daten über den Versuchsablauf bis zum Abbruch. Alle Dateien lassen sich zu jedem Zeitpunkt des Spiels über den Button „sichere Experiment“ (vgl. Abbildung 15) in der Administrationsumgebung speichern. Allerdings sind sie in dem Fall nicht nach dem Versuchspersonencode benannt, sondern tragen als Namen eine Zahl, die den Zeitpunkt ihrer Erstellung kodiert.

Ausgabedatei für Risikoentscheidungen

Tabelle 4: Übersicht über die Inhalte der Ausgabedatei der Risikoentscheidungen

Spalte	Variablenname	Label	Kodierung
1. Spalte	Zeit	Zeitpunkt des Spiels (= Versuchsperson betätigt <<spiele Runde>>)	
2. Spalte	Szenario	Szenariotyp	kodiert durch: 0 für Szenario 1a 1 für Szenario 1b 2 für Szenario 2 3 für Szenario 3
3. Spalte	Kontext	Spielbedingung	kodiert durch: 0 für Verlustbedingung 1 für Gewinnbedingung)
4. Spalte	Risikoniveau	Verdoppelungswahrscheinlichkeit	kodiert durch: 0 für 20 % [=B] 1 für 80 % [=A])
5. Spalte	G_V	Spielausgang	kodiert durch: 0 für 0 € erhalten 1 für gewonnen bzw. verloren
6. Spalte	ver_E	Ausgang des Verdoppelungsspiels	kodiert durch: 0 für Spielbetrag nicht verdoppelt 1 für Spielbetrag verdoppelt
7. Spalte	eing_P	Risikowahl (eingestellte Prozentzahl) durch die Versuchsperson eingestellter Wert aus dem Bereich [1,99] entspricht der Gewinn- bzw. Verlustwahrscheinlichkeit der Runde)	
8. Spalte	Betrag	Rundenertrag (tatsächlich erhaltener Betrag in Euro)	

Die Ausgabedatei für die Risikoentscheidungen enthält zusätzlich zu den Spieldaten Informationen über den Spielkontext und die Risikowahl für jede gespielte Runde einer Sitzung. Dabei sind die Daten analog zur Abfolge im Experiment angeordnet.

In der Kopfzeile der Datei steht der Versuchspersonencode in folgender Form:

Exp. Risikoverhalten (VPNr01)

Danach wird das „comma separated values“-Format verwendet, d.h. jede der folgenden Zeilen kodiert eine Runde. Die einzelnen Attribute der Runde werden dabei durch Kommata voneinander getrennt. Die folgende Tabelle 4 gibt Aufschluss über die Anordnung der Daten.

Sollte die Sitzung nicht erfolgreich bis zum Ende gespielt worden sein, enthalten die Einträge für nicht gespielte Runden den Text: „Runde nicht gespielt“.

Ausgabedatei für Fragebögen

Die Ausgabedatei für die Fragebögen enthält Daten über die Antworten der Versuchsperson auf die (eventuell) während jeden Durchgangs der Sitzung angezeigten Fragebögen (vgl. Tab. 5).

Jede der Zeilen kodiert einen Fragebogen im „comma separated values“ (CSV) Format. Dabei steht in der ersten Spalte der Zeitpunkt der Beantwortung des ersten Teils des Fragebogens. Die folgenden Spalten stellen Antworten auf die Fragen in der Ordnung ihres Auftretens dar. Dabei sind die Antworten so kodiert, dass die kodierende Zahl der Antwortposition auf dem Bildschirm entspricht.

Tabelle 5: Übersicht über die Inhalte der Ausgabedatei der Fragebögen

1. Spalte	Zeitpunkt der Beantwortung des Fragebogens	
2. Spalte	1. Frage: Ich fühle mich optimal beansprucht.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
...		
24. Spalte	23. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden!	von 1 (besorgt) bis 7 (sorgenfrei)
25. Spalte	24. Frage: Für mich persönlich sind die jetzigen Anforderungen ...	von 1 (zu gering) bis 7 (zu hoch)

Ausgabedatei für Marker

Die Ausgabedatei für Marker enthält Daten über eine Reihe von bestimmten Handlungen der Versuchsperson, die durch die Experimentalumgebung erfasst werden können. Die Daten sind in der Reihenfolge des Auftretens der Handlungen angeordnet. Jede Zeile besteht aus einem durch ein Komma getrenntes Paar aus Zeitpunkt und Kodierung der Handlung (Marker). Der Zeitpunkt wird in dem Format hh:mm:ss:000 kodiert, wobei hh für zwei Stundenzeichen, mm für zwei Minutenzeichen, ss für zwei Sekundenzeichen steht. Eine Aufnahme der Millisekunden erfolgt nicht.

Es werden vier verschiedene Handlungen der Versuchsperson erfasst, kodiert durch Ziffern (Marker) 1, 2, 3, 5. Die folgende Tabelle 6 gibt Aufschluss über die Zuordnung der Marker zu den Handlungen.

Tabelle 6: Übersicht über die Inhalte der Ausgabedatei der Marker

Marker mit Kodierung 1	eine neue Runde wird angezeigt
Marker mit Kodierung 2	die Versuchsperson betätigt den Button „spiele Runde“
Marker mit Kodierung 3	die Versuchsperson betätigt den Button „weiter“ um eine Verdoppelung auszuspielen
Marker mit Kodierung 5	ein neuer Fragebogen wird angezeigt

Die zeitlichen Marker sind essentiell für das Matchen der Verarbeitungsvariablen an den Spielverlauf (siehe Abschnitt 5.2.4).

6.2 Die Realisierung der Untersuchung

Das Erhebungsszenario zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen wurde im Sommer 2005 im „Experiment zum Entscheidungsverhalten“ im Hinblick auf die Validierung des Szenarios angewandt.

Im Folgenden werden das Design der Realisierung (Abschnitt 6.2.1) und dessen Stichprobenkalkulation (Abschnitt 6.2.2), die Rekrutierung der geplanten Stichprobe (Abschnitt 6.2.3), die Beschreibung der Datenerhebung (Abschnitt 6.2.4) und die Datenaufbereitung (Abschnitt 6.2.5) beschrieben.

6.2.1 Design

Nachfolgend wird das Design der Untersuchung dargestellt. Dafür werden zunächst die Faktoren der Untersuchung anhand der Operationalisierung der situationalen Variablen beschrieben. Die situationalen Variablen sind die Ambiguität, das Framing, der Kontext und das Risikoniveau der Entscheidungssituation. Aus diesen vier situationalen Aspekten können drei Faktoren gebildet werden, die die Kriteriumsvariablen bilden.

Der Faktor „Szenario“

Beim Faktor „Szenario“ überlagern sich zwei situationale Variablen: die Ambiguität und das Framing der Entscheidungssituation. Die situationalen Variablen werden in der Auswertung nicht zusammengefasst.

Die Ambiguität der Entscheidung wurde wie in Abschnitt 6.1.2 dargestellt durch die Veränderung der „Unsicherheit über die Unsicherheit“ (vgl. Lauriola et al., 2007) variiert, d.h. durch die Veränderung der Darstellung unterscheiden sich die Szenarien 1, 2 und 3 hinsichtlich ihrer Ambiguität. Von Szenario 1 gibt es zusätzlich zwei Varianten: die Szenarien 1a und 1b. Diese unterscheiden sich hinsichtlich des Framings der Risikoentscheidung, wie in Abschnitt 6.1.2 dargestellt. Für den Faktor „Szenario“ ergeben sich folgende Stufen:

-
- *Stufe 1 – Szenario 1a – Darstellung: textuell – Ambiguität: am niedrigsten*
Bei Szenario 1a ist die Darstellung des Entscheidungsproblems textuell, wobei die „Unsicherheit der Unsicherheit“ gering ist (vgl. 3.2.2). Demzufolge ist auch die Ambiguität gering. Im Szenario 1a stellt die Person ihre Gewinn- bzw. Verlustwahrscheinlichkeit ein. Wie in Abschnitt 6.1.2 beschrieben entspricht dies im Gewinnkontext einem positiven und im Verlustkontext einem negativen Framing der Entscheidungssituation.
 - *Stufe 2 – Szenario 1b – Darstellung: textuell – Ambiguität: am niedrigsten*
Bei Szenario 1b ist die Darstellung des Entscheidungsproblems ebenfalls textuell, d.h. die Ambiguität entspricht Szenario 1a. Entgegen zu Szenario 1a stellt die Person im Szenario 1b die Wahrscheinlichkeit ein 0 Euro zu erhalten. Dies entspricht im Gewinnkontext einem negativen und im Verlustkontext einem positiven Framing der Entscheidungssituation (vgl. Abschnitt 6.1.2).
 - *Stufe 3 – Szenario 2 – Darstellung: Kreisdiagramm – Ambiguität: mittel*
Im Szenario 2 erfolgt die Darstellung des Entscheidungsproblems als Kreisdiagramm. Die Änderung der Darstellung geht mit einer Erhöhung der „Unsicherheit der Unsicherheit“ einher und damit mit einer höheren Ambiguität.
 - *Stufe 4 – Szenario 3 – Darstellung: Verteilung – Ambiguität: am höchsten*
Im Szenario 3 erfolgt die Darstellung des Entscheidungsproblems ebenfalls als Kreisdiagramm, jedoch erfolgt die Darstellung des Gewinn- bzw. Verlustbereiches als Verteilung gemäß Lopes (1984).
-

Der Faktor „Kontext“

Der Faktor „Kontext“ stellt den Rahmen der Risikoentscheidung dar. Unterschieden wird zwischen der Darstellung des Entscheidungsproblems im Gewinnkontext und im Verlustkontext, d.h. der Faktor hat zwei Stufungen.

- *Stufe 1 – Gewinnkontext*
Person kann mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit gewinnen oder mit der Gegenwahrscheinlichkeit 0 Euro erhalten
 - *Stufe 2 – Verlustkontext*
Person kann mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit verlieren oder mit der Gegenwahrscheinlichkeit 0 Euro erhalten
-

Der Faktor „Risikoniveau“

Die Manipulation des Faktors „Risikoniveau“ erfolgt über eine Verdopplung des Gewinns oder des Verlustes. Der Faktor hat zwei Stufungen, wobei die Verdopplungswahrscheinlichkeiten dabei A=80% oder B=20% sind.

- *Stufe 1 A*
Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80%
 - *Stufe 2 B*
Verdopplungswahrscheinlichkeit 20%
-

Die Bedeutung der Stufen unterscheidet sich je nach Kontext. Im Gewinnkontext ist die Stufe A die risikoärmere und im Verlustkontext die risikoreichere Bedingung und die Stufe B ist im Gewinnkontext die risikoreichere und im Verlustkontext die risikoärmere Bedingung.

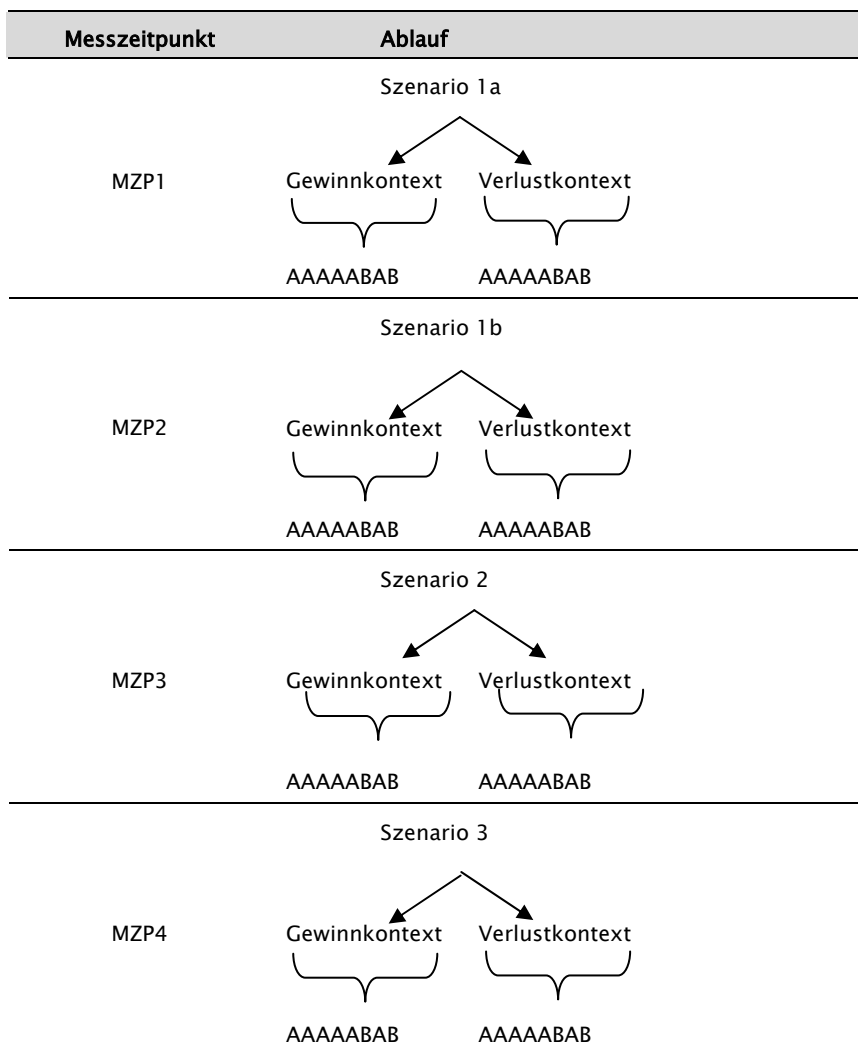
Aus den dargestellten Faktoren Szenario (4 Stufen), Kontext (2 Stufen) und Risikoniveau (2 Stufen) ergibt sich ein „4 x 2 x 2“-Design. In der vorliegenden Untersuchung wird ein „within-subject“-Design verwandt, d.h. die Ausprägungen der Faktoren werden innerhalb einer Gruppe variiert; jede Vp durchläuft alle Ausprägungen der Faktoren. Der Faktor „Risikoniveau“ soll nicht manipuliert werden, um zunächst das Kompensationsverhalten der Versuchspersonen bezüglich der verschiedenen Risikoniveaus betrachten zu können und zudem um eine gewisse Vergleichbarkeit der Verläufe zu ermöglichen, was eine Minimalbedingung der in Abschnitt 4.2.2 vorgestellten Methoden für die Analyse von Längsschnittstudien ist.

Für die Beachtung der ersten Bedingung, der Untersuchung des Kompensationsverhaltens, wurde von Trimpop (1994) dargestellt, dass die Verwendung eines AAAAABAB-Designs die erwünschten Ergebnisse hervorbringen kann, wobei bedacht werden soll, dass für die Wahrung einer möglichst hohen internen Konsistenz jeder Buchstabe (A oder B) mehr als eine Messung umfasst. In Anlehnung an die methodischen Empfehlungen aus Kapitel 4 wird jeder Buchstabe mit 10 Risikoentscheidungen veranschlagt. Das sich ergebende Untersuchungsdesign ist in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Untersuchungsdesign der Erhebung

		Szenario			
		1a	1b	2	3
Kontext	Gewinnkontext	AAAAABAB	AAAAABAB	AAAAABAB	AAAAABAB
	Verlustkontext	AAAAABAB	AAAAABAB	AAAAABAB	AAAAABAB

Tabelle 8: Beispiel für die Aufteilung der Szenarien auf die Messzeitpunkte



Bei dem geplanten faktoriellen Design wird jede Versuchsperson 640 Risikoentscheidungen tätigen. In der Annahme, dass bei dieser großen Anzahl von Risikoentscheidungen im Verlauf mit einer abnehmenden Konzentration der Versuchspersonen zu rechnen ist, erfolgt eine Aufteilung auf vier Messzeitpunkte (MZP), d.h. jede Versuchsperson absolviert pro Messzeitpunkt 160 Risikoentscheidungen, das entspricht einem Szenario im Gewinn- und Verlustkontext. In der nachfolgenden Tabelle 8 ist eine mögliche Aufteilung der Szenarien auf die Messzeitpunkte als Beispiel dargestellt.

Dabei absolviert die Versuchsperson beim ersten Messzeitpunkt das Szenario 1a mit 160 Risikoentscheidungen. Diese teilen sich in 80 Risikoentscheidungen im Gewinn- und 80 Risikoentscheidungen im Verlustkontext und dabei jeweils 10 Spiele pro Verdopplungswahrscheinlichkeit (A oder B) usw.

6.2.2 Stichproben- und Gruppendesign

Für das vorangehend beschriebene Design kann die Anzahl der Versuchspersonen mit gängigen Programmen, beispielsweise G*Power3 (Faul et al., 2007), kalkuliert werden. Problematisch ist dabei allerdings, dass diese Programme im Allgemeinen nur Kalkulationen für querschnittliche Ansätze verwenden bzw. die maximale Anzahl von Messwiederholungen bei 100 liegt. Gemäß dieser Berechnungen wird bei dem geplanten faktoriellen Design schnell deutlich, dass die Anzahl der Versuchspersonen sehr groß wird. Zum Ausschluss von Reiheneffekten wäre eine sehr große Stichprobe notwendig, um diese Untersuchung umzusetzen.

Die Lösung stellt die Randomisierung der Kriteriumsvariablen dar, die die Anzahl der Versuchspersonen reduziert. Bei einer Komplettrandomisierung der Variablen „Kontext“ und „Szenario“ kann der obige Versuchsplan mit 25 Versuchspersonen umgesetzt werden.

Problematisch bei einer kompletten Randomisierung ist, dass sich für einige der im Teil B beschriebenen Verfahren Auswertungseinschränkungen ergeben, da die Abläufe nicht für alle Versuchspersonen gleich sind. Aus diesem Grund wird das Szenario 1a zwar in der Position (MZP 1–4) randomisiert, jedoch nicht bei der Variable „Kontext“, wo die Reihenfolge jeweils Gewinnkontext – Verlustkontext sein wird. Mit dieser Teilrandomisierung des Szenario 1a kann den Auswertungseinschränkungen zumindest zum Teil begegnet werden.

Das obige Design bietet, mit den besprochenen Einschränkungen bei der Randomisierung, 192 Möglichkeiten des Ablaufs, die im Randomisierungsplan (vgl. Abschnitt 6.2.4) dargestellt sind. Aus diesem wird per Zufall die Experimentalreihenfolge der Versuchspersonen ausgewählt.

Für die Überprüfung der Beeinflussung der Risikoentscheidungen durch die Erhebung der zentralen Variablen der Risikoverarbeitung wird noch eine Untersuchungsgruppe hinzugenommen, bei der keine Erhebung der Variablen der Risikoverarbeitung erfolgt. Da bei dieser zweiten Untersuchungsgruppe keine separate Auswertung geplant ist, kann diese weniger Versuchspersonen beinhalten.

Fazit

Für die experimentelle Erhebung von mehrmaligen Risikoentscheidungen ist eine Untersuchungsstichprobe (USP) mit zwei Untersuchungsgruppen (UG) geplant. Die Tabelle 9 gibt einen Überblick über die Gesamtstichprobe, die einzelnen Untersuchungsgruppen und deren Einschlusskriterien:

Tabelle 9: Theoretische Stichprobe und deren Unterteilung in die Untersuchungsgruppen

Theoretische Stichprobe/Gruppen	Abkürzung	Einschlusskriterien
<i>Stichprobe</i>		
<i>Gesamtstichprobe (N=35)</i>	GSP	Studierende der Friedrich-Schiller-Universität aus nicht-naturwissenschaftlichen Studiengängen
<i>Aus der Stichprobe resultierende Gruppen</i>		
Untersuchungsgruppe (N=25)	UG1	Erhebung der Experimentaldaten inklusive der zentralen Variablen der Risikoverarbeitung
Untersuchungsgruppe (N=10)	UG2	Erhebung der Experimentaldaten exklusive der zentralen Variablen der Risikoverarbeitung

6.2.3 Datenzugang

Vorbereitung der Untersuchung

Zur Bescheinigung der ethischen Unbedenklichkeit der Untersuchung wurde am 21.04.2005 ein Ethikantrag an der Friedrich-Schiller-Universität Jena gestellt. Zum einen wurde dies durch die Erfassung physiologischer Parameter bedingt und zum anderen durch die Täuschung der Versuchspersonen, dass die gewonnenen Erträge ausgezahlt und die verlorenen Erträge stundenweise als studentische Hilfskraft abgearbeitet werden müssen. Durch dieses Vorgehen sollte die Ernsthaftigkeit der Auseinandersetzung mit dem Entscheidungsproblem in Anlehnung an Mellers et al. (1997) durch die Instruktion der Versuchspersonen erreicht werden (vgl. dazu Abschnitt 6.1.2). Letzt-

endlich erhielten alle Versuchspersonen eine Bezahlung, die jedoch gemäß ihrer gewonnenen bzw. verlorenen Spielerträge von 60 bis 80 Euro gestaffelt war.⁷

Nach der Vorstellung der Untersuchung vor der Ethikkommission befand diese die Untersuchung für ethisch unbedenklich und bewilligte den Beginn der Experimente zum 02.05.2005. Die schriftliche Bewilligung erfolgte am 17.05.2005.

Rekrutierung

Die Rekrutierung der USP erfolgt im Zeitraum vom 01.04. bis 25.04.2005 über Aushänge in verschiedenen Universitätsgebäuden der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Bei der Formulierung der Aushänge wurde darauf Wert gelegt, die Bezahlung der Versuchspersonen nicht mit einem fixen Betrag anzugeben, sondern zu suggerieren, dass auch mehr gewonnen werden kann. Mit der Angabe eines fixen Betrags würde das experimentelle Spielverhalten von vornherein limitiert. Das Ziel der Untersuchung ist jedoch, ein reelles Spielverhalten der Versuchspersonen zu erfassen, mit echten Gewinnen und echten Verlusten.

Alle interessierten Studierenden konnten sich per E-Mail zur Teilnahme am Experiment „Entscheidungsverhalten“ anmelden. Im nächsten Schritt erhielten die Studierenden eine normierten Antwortbrief (siehe Anlage D) in welchem der Grobablauf des Experiments geschildert wurde. Weiterhin wurden sie aufgefordert, einige Fragen zu beantworten, die der Auswahl der Studierenden nach verschiedenen Kriterien diene:

- Zum ersten wurden Studierende aus der Untersuchung ausgeschlossen, die im Fachbereich Psychologie studieren, da diesen in der Prüfungsordnung eine Absolvierung von 10 Versuchspersonenstunden vorgeschrieben wird. Durch die Ethikkommission wurde bestimmt, dass diese Art der Befangenheit ausgeschlossen werden muss.
- Zum zweiten wurde bei der Rekrutierung darauf Wert gelegt, dass keine Versuchspersonen aus mathematisch ausgebildeten Studiengängen (beispielsweise Mathematiker, Informatiker, Psychologen, Betriebswirtschaftler) ausgewählt werden, da Schoemaker (1979; nach Schmook, 2004) darauf hingewiesen hat, dass die Einschätzungen von Personen, die mit Wahrscheinlichkeitsrechnung vertraut sind, sich von den Personen, die in dieser Richtung keinen Studienschwerpunkt haben, stark unterscheiden.

⁷ Um die geplante Untersuchung in der optimalen Art und Weise umsetzen zu können, wurden umfangreiche Gelder benötigt, die über die Frauen- und Drittmittelförderung der Universität beantragt wurden. Diesem Antrag wurde am 27.05.2005 stattgegeben. Der Förderungsbetrag belief sich auf 3.500,00 Euro. Von diesem Geld wurden die Programmierung der Untersuchungsszenarien und die Bezahlung der Versuchspersonen finanziert.

- Weiterhin wurden Versuchspersonen ausgeschlossen, die angaben, in engen Räumen Beklemmungen zu haben, da die Experimentalkabine nur eine Grundfläche von 1,5 x 2 m hat.

Die für die Studie geeigneten Studierenden erhielten eine normierte E-Mail zu Vereinbarung des ersten Untersuchungstermins, der zentral vergeben wurde (siehe Anhang D). Alle anderen Interessierten erhielten eine Absage.

Die Versuchspersonen wurden nach Eingang der Anmeldung (per E-Mail, siehe Anhang D) wechselseitig der Untersuchungsgruppe 1 (UG1) oder der Untersuchungsgruppe 2 (UG2) zugeteilt. Auf eine ausgewogene Geschlechterverteilung der Teilnehmenden wurde geachtet.

6.2.4 Datenerhebung

Die Durchführung der Datenerhebung erfolgte im Experiment „Entscheidungsverhalten“ vom 02.05.–24.06.2005. Termine wurden in dieser Zeit sowohl an Wochentagen als auch am Wochenende vergeben, um den Versuchspersonen die Absolvierung des Experiments zu ermöglichen. Im angegebenen Zeitraum wurden alle qualitativen und quantitativen Daten erhoben.

Vorbereitung des Experiments „Entscheidungsverhalten“

Die Durchführung des Experiments erfolgte größtenteils durch die Autorin, unterstützt von weiteren erfahrenen Versuchsleitern. Aus diesem Grund wurde der ganze Ablauf des Experimentes so standardisiert, dass Versuchsleitereffekte möglichst ausgeschlossen werden konnten. Für die Homogenisierung des Ablaufs wurden für die Vorbereitung, die Durchführung und die Nachbereitung des Experiments verschiedene Drehbücher erstellt (siehe Anhang E). In den Drehbüchern wurden alle Abläufe und sämtliche Kommunikation der Versuchsleiter mit der Versuchsperson fixiert. Zudem wurde am 16. und 17.04.2005 ein Versuchsleitertraining durchgeführt. Nach einer theoretischen Einleitung konnten diese an verschiedenen Stationen ihre Kompetenzen überprüfen. Im Anschluss an das Training erfolgte eine Testphase, die jeder potentielle Versuchsleiter einmal als Versuchsperson und einmal als Versuchsleiter agierte. Diese Testphase diente auch der Identifizierung von potentiellen Ungenauigkeiten im Ablauf. Mit dieser intensiven Vorbereitung sollte ein reibungsloser Ablauf des Experiments ermöglicht werden.

Durchführung des Experiments „Entscheidungsverhalten“

Im Folgenden wird der Ablauf des Experiments für die Untersuchungsgruppe 1 skizziert dargestellt. Der Ablauf der Untersuchungsgruppe 2 (Drehbücher für die Vorbereitung, die Durchführung und die Nachbereitung des Experiments sind ebenfalls im An-

hang E einzusehen) beschränkt sich auf die Absolvierung der Szenarien, d.h. es erfolgt keine Erhebung physiologischer Parameter und keine Verbalisation. Ebenso werden im Experimentalverlauf auch keine Fragebögen zur Erfassung der emotionalen Risikoverarbeitung ausgefüllt. Sonst erfolgten die gleichen Instruktionen wie bei der UG1.

Vorbereitung

In der Vorbereitung des Experiments wurde zunächst die Vollständigkeit der Materialien überprüft (Drehbücher, Randomisierungsplan, Teilnahmeerklärung etc.). Danach wurden alle Aufnahmegeräte aktiviert (digitales Audioaufnahmegerät und Physiomodul). Im Randomisierungsplan (siehe Anhang I) wurde das zur Absolvierung zugewiesene Szenario für die Versuchsperson abgelesen und anschließend programmiert. Im Anschluss wurde im Vorbereitungsraum das Übungsszenario am Trainingscomputer eingestellt. Als Abschluss der Vorbereitung wurde das Durchlaufprotokoll (siehe Anhang E) für den Experimentaltermin vorbereitet, auf dem alle vom Ablauf abweichenden Aspekte, wie beispielsweise Fragen, zu denen keine standardisierten Antworten existieren, vermerkt wurden.

Empfangen der Versuchsperson

Nach Abschluss der Vorbereitungen wurde die Versuchsperson (VP) im Vorbereitungsraum empfangen. Nach einer kurzen Erläuterung des Experiments erhielt die VP eine Teilnahmeerklärung (nur am ersten Termin), die sie in Ruhe durchlesen konnte. Da die Untersuchung physiologische Messungen enthielt, konnte das Experiment erst nach der Unterzeichnung der Teilnahmeerklärung gestartet werden.

Vorbereitung der physiologischen Messungen

In Vorbereitung der physiologischen Messungen wurde der VP anhand von Bildern das Anlegen der Elektroden inklusive der nötigen Vorbereitungen, wie beispielsweise dem Auftragen eines Peelings zur Hautreinigung, erklärt (vgl. Abb. 20).

Begonnen wurde mit den Elektroden für die EKG-Ableitung. Da diese im Brustbereich platziert wurden, konnten die VP nach einer kurzen Instruktion diese im – neben dem Labor befindlichen – Bad selbst anlegen (vgl. Abb. 21). Die Platzierung wurde dann vom Versuchsleiter überprüft.

Danach erfolgte das Kleben der EDA-Elektroden (vgl. Abb. 22) an der nichtdominanten Hand der VP. Vorher musste sich die VP die Hände (mit einer Bürste, aber ohne Seife) gründlich waschen, um eine saubere Ableitung zu ermöglichen. Alle Elektroden wurden zusätzlich mit Tape fixiert, um ein Verrutschen zu verhindern. Für die EMG-Ableitung (vgl. Abb. 23) wurde die Haut zunächst mit "Isopropanol 70%" entfettet und Hautpartikel mit einem Peeling ("everi abrasive Reinigungsemulsion") entfernt. Dann wurden die

Elektroden im Nackenbereich angebracht und fixiert. Zum Abschluss der Vorbereitung der physiologischen Messungen wurden alle Kabel an den Elektroden angebracht und an der linken Seite mit einem Gummi locker zusammengenommen.

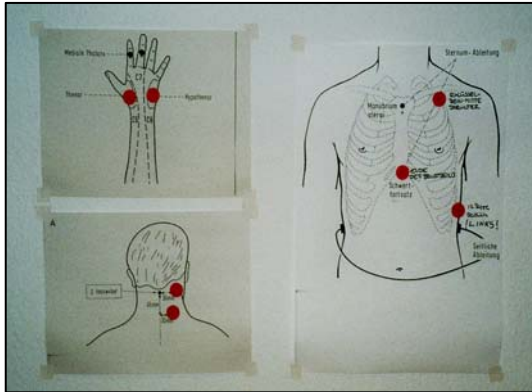


Abbildung 20:

Darstellungen für die Ableitung der physiologischen Variablen



Abbildung 21:

Versuchsperson beim eigenständigen Anlegen der Elektroden für die EKG-Ableitung



Abbildung 22:

Versuchsperson beim Anlegen der Elektroden für die EDA-Ableitung



Abbildung 23:

Versuchsperson beim Anlegen der Elektroden für die EMG-Ableitung

Üben des Szenarios am Trainingscomputer (nur am ersten Messzeitpunkt ohne Verbalisation)

Im Anschluss konnte die VP am Trainingscomputer ihr Szenario üben. Dabei wurde keine zeitliche Begrenzung vorgegeben. Im Verlauf des Trainings konnten von der VP Fragen gestellt werden, die vom Versuchsleiter beantwortet wurden.

Erlernen der Verbalisation (nur am ersten Messzeitpunkt)

Zum Erlernen der Verbalisation wurde der VP das Logikspiel „Turm von Hanoi“ präsentiert. Nach der Erklärung des Ziels des Spiels hatte die Versuchsperson erst einmal die Möglichkeit, das Spiel einfach zu probieren. Im zweiten Schritt wurde der Person erklärt, dass die Verbalisation dazu dient, die Gedanken zum Spiel und zum Entscheidungsverlauf zu erfassen.

Danach versuchte die VP das Spiel noch einmal und versuchte so zu verbalisieren, dass der Versuchsleiter die Entscheidungsfindung im Detail nachvollziehen konnte. Der Versuchsleiter unterstützte die Versuchsperson durch Nachfragen gemäß den verbalen Hilfen I & II (vgl. Abschnitt 6.1.3).

Üben des Szenarios am Trainingscomputer inklusive Verbalisation

Im Anschluss an das Verbalisationstraining absolvierte die Versuchsperson noch einmal das Trainingsszenario. Hierbei war von Interesse, dass die VP die neu erlernte Technik der Verbalisation auch auf die Durchführung der Szenarien übertragen kann. Wenn die Versuchsperson angemessen verbalisierte (VP begründet ihr Verhalten/spricht relativ flüssig), konnte das Training beendet werden.

Messung

Nach Abschluss der Vorbereitung wurde die Versuchsperson ins Labor geführt. Im Labor befand sich der Arbeitsplatz des Versuchsleiters und in einer schalldichten Kabine der Arbeitsplatz der VP.

Über eine Kamera konnte der Versuchsleiter die Versuchsperson auf dem kleinen Monitor in Abbildung 24 sehen. Die Kommunikation mit der Versuchsperson erfolgte über eine Sprechanlage.

Wenn die VP Platz genommen hatte, konnte der Stuhl auf die Größe der VP eingestellt werden. Im Anschluss wurde der Arm der VP auf einen Polster fixiert, da für die EDA-Ableitung die Hand bzw. der Arm nicht bewegt werden sollte. Nachdem alle Aufnahmegeräte eingestellt und in Position gebracht wurden, konnte die Messung beginnen (vgl. Abb. 25).

Nach Eintragen ihres Versuchspersonencodes startete die VP das Spiel. Der Versuchsleiter konnte über seinen Computerbildschirm alles mitverfolgen.

Pro Termin absolvierte die VP 160 Spiele, 80 im Gewinn- und 80 im Verlustkontext. Im Rahmen von jeweils 10 Spielen wurde das Spiel zufallsverteilt unterbrochen und der Fragebogen zur emotionalen Befindlichkeit präsentiert (vgl. Abschnitt 6.1.3). Während

die VP den Fragebogen ausfüllte, konnte sie ein vorher bereit gestelltes Getränk trinken.



Abbildung 24:
Arbeitsplatz des Versuchsleiters



Abbildung 25:
Versuchsperson in der Untersuchungskabine

Abschluss der Messung

Nach Abschluss der Messung wurden alle Aufnahmegeräte ausgeschaltet und die VP wurde in den Vorbereitungsraum zurückgeführt. Ihr wurden alle Elektroden abgenommen und Rückstände der Elektroden mit einer Reinigungsemulsion entfernt.

Fragebogen und Manipulationscheck (nur am vierten Termin)

Nach Abschluss der Messung füllte die VP im Vorbereitungsraum den Persönlichkeitsfragebogen und den Manipulationscheck (siehe Anhang F) aus. Dafür wurde die VP allein gelassen. Der Versuchsleiter stand jedoch für anfallende Fragen im Nachbarraum bereit.

Nachbereitung

Der Versuchsleiter verabschiedete sich von der VP und vergewisserte sich noch einmal, dass der Termin der nächsten Messung geklärt ist.

Die eigentliche Nachbereitung des Experiments bestand im Speichern der erhobenen Daten. Dies erfolgte nach einem Leitfaden („Drehbuch für die Nachbereitung“; siehe Anhang E). Zum Schluss säuberte der Versuchsleiter die Elektroden und bereitete das Labor und den Vorbereitungsraum so vor, dass die nächste Messung stattfinden konnte.

6.2.5 Datenaufbereitung

Nach Ablauf des Experimentalzeitraumes wurden die resultierenden Messwerte wie folgt aufbereitet. Die detaillierten Dokumentationen der Datenaufbereitung befinden sich im Anhang G.

Spieldaten

Wie im Abschnitt 6.1.6 dargestellt, erhielt man nach der Absolvierung einer Messung eine Datei, die neben Zeit- und Datumsvariablen sowie den Kriteriumsvariablen, die Spieldaten der Versuchsperson enthält. Die erhaltene Editor-Datei pro Messzeitpunkt wurde in eine SPSS-Datei umgewandelt. Die Einzeldatensätze der vier Messzeitpunkte wurden zu einer Gesamtdaten-datei aggregiert. Die resultierende Datei, benannt nach der Versuchsperson, hat 640 Zeilen, in denen die Ergebnisse aller Spiele abgetragen sind. Diese Dateiform nennt man „person-period data set“. Im Gegensatz zum üblichen „person-level data set“, in der die Daten jeder Person in einer Zeile mit vielen Variablen abgelegt sind, ist dies die geeignete Sortierung für Berechnungen mit längsschnittlichen Analysemethoden. Zuletzt wurden die Gesamtdaten-dateien aller Versuchspersonen zusammengeführt.

Kognitive Daten

Insgesamt wurden für 25 Versuchspersonen mit jeweils vier Messzeitpunkten 100 Verbalisationsdateien erstellt. Die sprachlichen Aufzeichnungen der Interviews wurden zur Weiterverarbeitung verschriftlicht (vgl. Kittl, 2005). Die Transkription kann nach verschiedenen Transkriptionsregeln erfolgen, jedoch weist Flick (2000) darauf hin, dass man keine übertriebenen Genauigkeitsstandards anwenden soll: „Sinnvoller erscheint, nur soviel und so genau zu transkribieren, wie die Fragestellung erfordert“ (Flick, 2000, S. 193). Dennoch müssen klare Regeln für die Verschriftlichung aufgestellt werden, z.B. für Satzabbrüche, nicht verstandene Wörter oder ganze Sätze.

Die Transkription der 100 Verbalisationen wurde gemäß der einfachen wörtlichen Transkription nach Mayring (2002) durchgeführt, nach der Füllwörter wie z.B. „Äh“ oder „Ähm“ entfernt werden. Diese Art der Aufbereitung erfasst den vollständigen Text und bietet damit die Basis für eine ausführliche interpretative Auswertung.

Die Auswertung der Interviews und des daraus gewonnenen Textmaterials erfolgt in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (1999) (siehe Anhang G).

Emotionale Daten

Die digital erhobenen Daten der Emotions-Fragebögen wurden in einen gemeinsamen Datensatz mit den deskriptiven Daten und den situationalen Variablen überführt. Im Anschluss wurden die Einzeldatensätze der vier Messzeitpunkte zu einem Datensatz pro Versuchsperson aggregiert. Diese wurden über alle Versuchspersonen hinweg zu einem Gesamtdatensatz zusammengeführt. Der Gesamtdatensatz ist ebenfalls als „person-period data set“ sortiert.

Physiologische Daten

Wie im Abschnitt 6.1.3 dargestellt, erfolgte die Aufzeichnung des EKG der Versuchsteilnehmer durch das Physiomodul im Abstand von jeweils 0.02 Sekunden. Ebenso wurde dargestellt, dass die Werte durch die Verknüpfung mit den Markern mit den Spielvariablen verbunden werden können.

Der Marker, als eigenständiger Programmteil des Spielprogramms, protokollierte während des Spielverlaufs in einer gesonderten Datei die Zeitpunkte, zu welchen das Risikospiel bestimmte Befehlsfolgen ausführte. In Verbindung mit diesen Zeitangaben wurde eine Variable gespeichert, welche die Art der jeweiligen Befehlsfolge repräsentierte. Befehlsfolgen sind Bausteine von Programmen und repräsentieren Rechen- und Ausgabetätigkeiten wie z.B. die Anzeige eines Spielergebnisses. Die so erhaltenen ereignisbezogenen Zeitangaben, auch „Marker“ genannt, wurden durch in der Software des Physiomoduls vorgegebenen Operatoren in die physiologischen Daten integriert.

Die Auswahl der Marker

Die Auswahl der Marker wird am Beispiel der Herzrate dargestellt: Die Erstellung des Auswertungsalgorithmus erfolgte basierend auf der Grundannahme, dass sich Veränderungen der Herzrate als Konsequenz des Spielverhaltens ergeben sollten und somit nach dem Festsetzen der Prozenteinstellung durch den Probanden erfasst werden mussten. Damit kamen als mögliche zu verwendende Marker die Ergebnispräsentation oder die Anzeige des Startbildschirms für das folgende Spiel in Frage. Wie im Abschnitt 6.1.6 dargestellt, wurden folgende Marker kodiert:

-
- Marker 1 – eine neue Runde wird angezeigt
 - Marker 2 – die Versuchsperson betätigt den Button „spiele Runde“
 - Marker 3 – die Versuchsperson betätigt den Button „weiter“ um eine Verdoppelung auszuspielen
 - Marker 5 – ein neuer Fragebogen wird angezeigt
-

Gegen die Wahl des nächsten Startbildschirms (Marker 1) als Ankerpunkt für die Herzratenmittelung sprechen folgende Gründe: Da der Proband nach der Präsentation des Ergebnisses selbst „weiter“ klicken musste, war nicht sichergestellt, dass das Zeitintervall zwischen dem Akt des Spielens und dem Ankerpunkt stets gleich groß war. Da innerhalb jedes Blocks aus je 10 Spielen ein Emotionsfragebogen eingeschoben wurde, wäre bei dieser Auswertungsmethode zusätzlich für 10% der Messwerte die zeitliche Zuordnung definitiv fehlerhaft gewesen.

Folglich wurde die Herzratenmittelung an der Ergebnispräsentation festgemacht. Hierbei wurden zwei Marker verwendet:

- *Präsentation des Spielergebnisses*
 - direkt auf Marker 2 folgend
 - *Präsentation des Ergebnisses aus dem Spiel um die Verdopplung des Gewinn- oder Verlustbetrages.*
 - direkt auf Marker 3 folgend
-

Die Verwendung beider Marker war nötig, da das Spiel durch die Implementierung der „Verdoppelung“ ungleichmäßig verlief. Das Spiel, bzw. die einzelne Risikosituation, endete für den Probanden im Fall des Spielergebnisses „Sie haben 0 € gewonnen / verloren“ mit „Marker 2“, bei Gewinn oder Verlust eines Geldbetrages jedoch nach „Marker 3“. Man darf vermuten, dass die Präsentation des jeweils letzten Ergebnisses eines Spiels möglicherweise stärkere Emotionen hervorrief und damit die Herzrate beeinflusste (Birbaumer & Schmidt, 2003). Um diesen Einfluss zu kontrollieren, wurde entschieden, die Herzrate in Bezug auf die Präsentation des letztendlichen Ergebnisses jedes Spiels zu errechnen, statt die Auswertung stets an „Marker 2“ festzumachen.

Datentransformationen in der Auswertung

Die „Marker“ wurden mit Hilfe der Auswertungssoftware des Physiomoduls in die Herzfrequenzdaten integriert und mit Hilfe eines Makros wurde zwei Sekunden nach jedem „Marker 2“ über die folgenden 3 Sekunden das arithmetische Mittel der Herzrate gebildet. Folgte auf einen „Marker 2“ ein „Marker 3“, so wurde stattdessen die mittlere Herzrate über das 3-Sekunden-Intervall berechnet, welches 2 Sekunden nach eben diesem „Marker 3“ anbrach. Es bestand die Gefahr, dass ein Proband sehr schnell „durchklickte“ und damit innerhalb des so festgelegten Auswertungszeitraumes bereits das Ergebnis des nachfolgenden Spiels präsentiert wurde. Um eine Konfundierung der Ergebnisse durch diesen Effekt auszuschließen, gab das Makro den errechneten Mittelwert nicht aus, sofern innerhalb der 3 Sekunden auf den als Ankerpunkt für die Auswertung dienenden Marker „2“ oder „3“ ein weiterer Marker „2“ folgte.

Die so errechneten Herzratenmittel wurden in den Gesamtdatensatz des jeweiligen Probanden integriert, so dass jede mittlere Herzrate mit dem vorherigen Spielverhalten und –ergebnis in der gleichen Zeile stand und somit dem gleichen Fall angehörte.

6.3 Validierung

Ziel dieses Abschnittes ist die Validierung des Erhebungsszenarios zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen.

Dabei werden allem voran die Stichproben beschrieben und bezüglich der demografischen Daten verglichen (Abschnitt 6.3.1). Wenn keine Unterschiede zwischen den Stichproben bestehen, können diese beispielsweise bei der Überprüfung der Persönlichkeitsvariablen zusammengefasst werden.

Daran schließt sich im Abschnitt 6.3.2 die Kontrolle der intendierten Randomisierung an.

Nach diesen vorbereitenden Analysen erfolgt die Validierung der Operationalisierung der Komponenten von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf. Dabei wird nach folgendem Ablauf vorgegangen:

- Überprüfung der Persönlichkeitsvariablen (Abschnitt 6.3.3)
- Überprüfung der situationalen Variablen (Manipulationsüberprüfung, Abschnitt 6.3.4)
- Überprüfung der kognitiven Variablen (Abschnitt 6.3.5)
- Überprüfung der emotionalen Variablen (Erlebniskomponente, Abschnitt 6.3.6)
- Überprüfung der emotionalen Variablen (physiologische Komponente, Abschnitt 6.3.7)
- Überprüfung der Spieldaten (Abschnitt 6.3.8)

6.3.1 Stichprobenbeschreibung

An der Untersuchung nahmen wie geplant insgesamt 35 Versuchspersonen teil (vgl. Abschnitt 6.2.2), 25 Versuchspersonen in der Untersuchungsgruppe 1 (UG1) und 10 Versuchspersonen in der Untersuchungsgruppe 2 (UG2). Anhand der deskriptiven Fragen (vgl. Abschnitt 5.1.1) können die Untersuchungsgruppen wie folgt beschrieben werden:

Untersuchungsgruppe 1

Die Untersuchungsgruppe setzt sich aus 12 weiblichen und 13 männlichen Versuchspersonen (VPn) zusammen, die im Mittel 23 Jahre alt sind ($M=23.08$; $SD=2.74$). 17 der 25 VPn leben in einer festen Partnerschaft bzw. in einer nichtehelichen Lebensgemeinschaft und 8 VPn sind ledig; keine VP hat Kinder. Alle VPn sind Studierende der Friedrich-Schiller-Universität, wovon 13 VPn an der Fakultät für Sozial und Verhaltenswissenschaften, 10n an der Philosophischen Fakultät und eine VP an der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät studieren. Eine VP hat zu dieser Frage keine Angabe gemacht. 10 VPn üben neben dem Studium eine Nebentätigkeit aus. Nur eine VP arbeitet neben dem Studium selbstständig.

Untersuchungsgruppe 2

Die Untersuchungsgruppe besteht aus 5 weiblichen und 5 männlichen VPn. Die Teilnehmenden sind durchschnittlich 23 Jahre alt ($M=22.80$; $SD=3.08$) und 8 VPn leben in einer festen Partnerschaft oder nichtehelichen Lebensgemeinschaft; 2 VPn sind ledig. Alle Personen studieren an der Friedrich-Schiller-Universität, 4 an der Fakultät für Sozial und Verhaltenswissenschaften, 4 an der Philosophischen Fakultät und eine VP an der Biologisch-Pharmazeutischen Fakultät. Eine VP hat keine Angabe gemacht. 6 der 10 VPn gehen einer Nebentätigkeit nach und eine Person arbeitet selbstständig.

Vergleich Untersuchungsgruppe 1 und 2

Die Untersuchungsgruppen unterscheiden sich bezüglich der deskriptiven Variablen nicht statistisch bedeutsam voneinander (siehe Anhang H).

6.3.2 Überprüfung der Randomisierung (UG1 und UG2)

Wie im Abschnitt 6.2.1 dargestellt, wurde zum Ausschluss von Positionseffekten die Reihenfolge der unabhängigen Variablen „Kontext“ und „Szenario“ komplett randomisiert. Die Kriteriumsvariable Risikoniveau wurde aus inhaltlichen Gründen nicht variiert (vgl. ebd.). Eine Ausnahme bei der Randomisierung bildet das Szenario 1a, das in der Position randomisiert wurde, jedoch ist die Reihenfolge der Kontextdarbietungen einheitlich ist. Diese Einschränkung basiert aus inhaltlichen Überlegungen, wie im Abschnitt 6.2.2 näher dargestellt wurde. Über alle MZP hinweg soll die Unabhängigkeit der situationalen Variablen von der Positionierung im Experiment dennoch gegeben sein.

Die folgenden Analysen haben zum Ziel, die intendierte Randomisierung der Variablen „Szenario“ und „Kontext“ in den Untersuchungsgruppen zu überprüfen. Alle Analysen werden für die UG1 und die UG2 separat berechnet.

Randomisierung der Variable „Szenario“

Überprüft wird zunächst, ob die Variable „Szenario“ unabhängig von Positionseffekten ist, d.h. ob sie gleich verteilt über alle Termine ist.

Dafür wurde nach einer Extrahierung der individuellen Spielpläne (siehe Anhang I) aus dem Gesamt-Randomisierungsplan zunächst die Häufigkeit der Positionierung der jeweiligen Szenarien pro MZP bestimmt (siehe ebd.). Mit einem Chi-Quadrat-Test wurde die Unabhängigkeit des Szenariotyps von der Positionierung überprüft.

Die Ergebnisse zeigen sowohl für die UG1 als auch für die UG2, dass die Unabhängigkeit bestätigt werden kann (siehe Tab. 10).

Tabelle 10: Überprüfung der Randomisierung der Variable Szenario (UG 1 & UG2)

Untersuchungsgruppe		1a	1b	2	3
UG1	Chi-Quadrat (χ^2)	0,44	1,40	0,76	1,08
	Freiheitsgrade (df)	3	3	3	3
	asymptotische Signifikanz	0,93	0,71	0,86	0,78
UG2	Chi-Quadrat (χ^2)	0,40	2,00	2,00	3,60
	Freiheitsgrade (df)	3	3	3	3
	exakte Signifikanz	1,00	,72	,72	,43

Anmerkungen: Für die UG2 werden die exakten Signifikanzwerte berichtet, da die Zellenbesetzung kleiner als 5 ist.

Randomisierung der Variable „Kontext“

Bei der Überprüfung der Randomisierung der Variable „Kontext“ ist zu betrachten, ob trotz der oben beschriebenen Einschränkung bezüglich der fehlenden Randomisierung bei Szenario 1a die Variable „Kontext“ über alle möglichen Positionen gleich verteilt ist.

Die Ergebnisse zeigen sowohl für die UG1 als auch für die UG2, dass die Unabhängigkeit bestätigt werden kann (siehe Tab. 11).

Tabelle 11: Überprüfung der Randomisierung der Variable Kontext (UG 1 & UG2)

Untersuchungsgruppe		Gewinn	Verlust
UG1	Chi-Quadrat (χ^2)	11,36	11,36
	Freiheitsgrade (df)	7	7
	asymptotische Signifikanz	0,12	0,12
UG2	Chi-Quadrat (χ^2)	2,40	2,40
	Freiheitsgrade (df)	7	7
	exakte Signifikanz	0,95	0,95

Anmerkungen: Für die UG2 werden die exakten Signifikanzwerte berichtet, da die Zellenbesetzung kleiner als 5 ist.

6.3.3 Überprüfung der Persönlichkeitsvariablen

Die Persönlichkeitsvariablen wurden, wie im Abschnitt 6.2.4 dargestellt, mit einem Fragebogen am Ende des vierten Messzeitpunktes erhoben. Mit nur 0.19 % fehlenden Werten bei 35 VPn kann der Datensatz als vollständig betrachtet werden.

Methodisches Vorgehen bei der Fragebogenanalyse der Persönlichkeitsfragebögen

Bei der Auswahl der Fragebögen wurde, wie im Abschnitt 6.1.1 erläutert, besonderer Wert auf die Verwendung validierter und standardisierter Instrumente gelegt. Diese Intention konnte bei 6 von 7 interessierenden Konstrukten umgesetzt werden. Das teststatistische Vorgehen unterscheidet sich je nach Standardisierung des Instruments. Weitere Unterschiede im teststatistischen Vorgehen ergeben sich aus den Antwortformaten der verwandten Instrumente, die teils Ratingskalen haben und teils im Forced-Choice-Modus sind. Nachstehend wird das methodische Vorgehen bei der Analyse der Instrumente beschrieben.

Betrachtet werden bei der Itemanalyse die Itemkennwerte wie Itemmittelwert, Standardabweichung, Schiefe und Exzess. Weiterhin erfolgt die Analyse der Gütekriterien der Instrumente Trennschärfe und interne Konsistenz, die bei rangskalierten Instrumenten mit Cronbachs-alpha und bei dichotomen Items Kuder-Richardson (KR-20) bestimmt wird. Als Richtwert für folgende Analysen wird nach Bühner (2006) und Liebert und Ratz (1994) eine interne Konsistenz von mindestens .70 festgelegt.

**„Sensation Seeking Scale“ – Form V (SSS–V)
von Beauducel (2003)**

Itemkennwerte

Die Itemmittelwerte der Analysestichprobe lagen, bei einer Skalierung im Forced-Choice-Modus – wobei 0=risikoaverses Verhalten und 1=risikoreiches Verhalten indiziert –, zwischen .03 und .97, die Standardabweichungen zwischen .17 und .51. Eine Analyse der Verteilungswerte Schiefe und Exzess zeigte, dass Analysen auf Itemebene ausgeschlossen werden sollten, da die Werte zu heterogen sind und signifikante Abweichungen von der Normalverteilung indizieren (vgl. Anhang J).

Die deskriptive Analyse der Stichprobe ergab eine Altersstruktur von 19–30 Jahren, weshalb die Normstichprobe der 20–29 jährigen von Beauducel (2003) zum Vergleich herangezogen wurde. Die jeweiligen Werte sind der folgenden Tabellen 12 dargestellt.

Die vorliegende Stichprobe unterschied sich bei den Summencores der Subskala „Thrill and Adventure Seeking“ und dem „Sensation Seeking“-Gesamtwert nicht signifikant von der Normstichprobe nach Beauducel et al. (2003) (siehe Tab. 12).

Tabelle 12: Mittleren Summenwerte der „Sensation Seeking Scale“ – Vergleich Normwerte und Werte der Untersuchungsstichprobe

		MW (SW) NSP	SD (SW) NSP	MW (SW) USP	SD (SW) USP	T	p
weiblich	TAS	5.8	2.7	5.71	2.66	1,14	.13
	SSG	19.3	5.9	19.06	4.93	1,40	.08
männlich	TAS	6.8	2.6	6.83	2.77	–.39	.65
	SSG	22.7	5.7	23.28	4.88	–3.49	.99

Anmerkungen: Mittelwert (MW) der Summenwerte (SW) und Standardabweichung (SD) der Normstichprobe (NSP), der Untersuchungsstichprobe (USP) und Kennwerte der Mittelwertvergleiche (NSP vs. USP): T = T-Wert, p = Irrtumswahrscheinlichkeit.

Allerdings unterschieden sich die weiblichen und männlichen Versuchspersonen auf dem „Sensation Seeking“-Gesamtwert ($T=2,62$; $df=32,95$; $p=.01$), nicht jedoch auf der Subskala „Thrill and Adventure Seeking“, ($T=1,23$; $df=32,99$; $p=.23$).

Gütekriterien

Die Normwerte der Gütekriterien für die „Sensation Seeking Scale“ sind Beauducel et al. (2003) entnommen. Die Trennschärfen der Normstichprobe variieren stark zwischen den einzelnen Items. Für die Subskala „Thrill and Adventure Seeking“, (TAS) liegen sie

zwischen .39–.57, für die Subskala „Disinhibition“ (DIS) bei .29–.44, für die Subskala „Experience Seeking“ (ES) bei .17–.44, für die Subskala „Boredom Susceptibility“ (BS) bei .11–.30 und für den „Sensation Seeking“-Gesamtwert (SSG) zwischen .00–.51. Beaducel et al. (2003) berichtet folgende Cronbach's Alpha Werte: für den Gesamtwert (SSG) $\alpha=.82$; für die Subskalen: für TAS $\alpha=.80$, für ES $\alpha=.61$, für DIS $\alpha=.69$ und für BS $\alpha=.46$.

Trennschärfe und interne Konsistenz

Nachstehend (vgl. Tab. 13) sind die Trennschärfen und Konsistenzkoeffizienten der Normstichprobe und der Untersuchungsstichprobe dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass in der Untersuchungsstichprobe die Trennschärfen, bis auf den „Sensation Seeking Gesamtwert“, sehr breit streuten und z.T. negativ sind. Die Werte für Cronbach's Alpha waren nur unwesentlich geringer als bei Beaducel (2003). Wie oben dargestellt, und auch durch die vorliegenden Werte bestätigt, werden für weitere Analysen nur die Subskala „Thrill and Adventure Seeking“ und der „Sensation Seeking“-Gesamtwert verwandt.

Tabelle 13: Trennschärfen und Reliabilitätsschätzungen – Vergleich Normwerte und Werte der Untersuchungsstichprobe

Skala	Trennschärfen Normstichprobe	Trennschärfen Untersuchungsstichprobe	Cronbach's Alpha Normstichprobe	Cronbach's Alpha (KR-20) Untersuchungsstichprobe
TAS	.39–.57	–.01–.54	.80	.77
DIS	.29–.44	.01–.45	.69	.60
ES	.17–.44	–.07–.56	.61	.58
BS	.11–.30	–.07–.45	.46	.44
SSG	.00–.51	.21–.64	.82	.73

Anmerkungen: TAS = Thrill and Adventure Seeking; DIS = Disinhibition; ES = Experience Seeking; BS = Boredom Susceptibility; SSG = Sensation Seeking Gesamtwert.

Fazit

An den Trennschärfen bzw. Selektionskennwerten zeigen sich wie bei den internen Konsistenzen die zum Teil suboptimalen Eigenschaften der SSS-V. Bei der Trennschärfe erfüllen die Subskalen zum Teil nicht die Empfehlungen verschiedener Autoren (vgl. Bühner, 2006; Tabachnick & Fidel, 2001), wonach die Trennschärfen im mittleren Bereich liegen sollten. Ebenso weist die Subskala „Boredom Susceptibility“ ein zu niedriges Cronbach's Alpha auf, um in weiteren Analysen verwendet werden zu können. Für die weiteren Berechnungen sollten nur die Subskala „Thrill and Adventure Seeking“ und der „Sensation Seeking“-Gesamtwert verwandt werden.

Desirability of Control Scale (DC-D)**von Jacobi, Brand-Jacobi, Westenhöfer und Weddige-Dietrichs (1986)*****Itemkennwerte***

Die Itemmittelwerte der Untersuchungsstichprobe lagen, bei einer Rangskalierung von 1 = Aussage trifft „nie“ auf mich zu bis 7 = Aussage trifft „immer“ auf mich zu, zwischen 3.06 und 5.97. Die Standardabweichungen lagen zwischen .82 und 1.79, die Schiefe der Items zwischen -.91 und .73, der Exzess zwischen -1.21 und 1.09. Die Schiefe- und Exzesswerte waren insignifikant, damit kann die Rohwertverteilung als normal angesehen werden.

In der hier betrachteten Stichprobe betrugen die Werte der Gesamtskala im Mittel 88.69 und die Standardabweichung 10.55, wohingegen bei der studentischen Normstichprobe (Jacobi et al., 1986) der Mittelwert der Gesamtskala von 92.4 mit einer Standardabweichung von 9.6 angegeben wird. Die Kennwerte der vorliegenden Untersuchungsstichprobe unterscheiden sich signifikant von der Normstichprobe nach Jacobi et al. (1986) ($T=11,99$; $df=332$; $p=.00$). Dies limitiert die Extrapolierbarkeit der Ergebnisse.

Gütekriterien**Trennschärfe**

Bei Jacobi et al. (1986) betragen die Trennschärfen der einzelnen Items Werte zwischen .14 und .45 und die mittlere Trennschärfe liegt bei .29. In der vorliegenden Stichprobe lagen die Werte zwischen -.06 bis .66 und im Durchschnitt bei .35. Nur bei Item 8 („Ich treffe gerne meine eigenen Entscheidungen.“) ist die Trennschärfe negativ (-.06).

Interne Konsistenz

Jacobi et al. (1986) geben für die studentische Stichprobe eine interne Konsistenz von $\alpha=.72$ an. Da der DC-D-Skala relativ heterogene Konstrukte zugrunde liegen, ist dieser Wert als gut einzuschätzen. In der vorliegenden Analysestichprobe betrug Cronbach's Alpha $\alpha=.79$.

Fazit

Bei der „Desirability of Control Scale“ sollte auf Grund der geringen Trennschärfen der Items nur der Gesamtwert der DC-D für die weiteren Analysen benutzt werden. Die interne Konsistenz ist als gut einzuschätzen.

Anreizfokus-Skala (AF-Skala)

von Rheinberg et al. (1997) und Rheinberg (2004)

Itemkennwerte

Die Itemmittelwerte der Untersuchungsstichprobe lagen, bei einer Rangskalierung von 0= Aussage „trifft gar nicht zu“ bis 3= Aussage „trifft genau zu“, zwischen .97 und 2.46. Die Standardabweichungen lagen zwischen .58 und .98, die Schiefe der Items zwischen -.97 und .65. der Exzess zwischen -1.48 und .57. Die Schiefe- und Exzesswerte waren insignifikant, damit kann die Rohwertverteilung als normal angesehen werden.

In der hier betrachteten Stichprobe betrug der Wert der Subskala „Tätigkeitszentrierung“ im Mittel 18.26 (SD=3.00) und der Wert der Subskala „Zweckzentrierung“ im Mittel 16,6 (SD=3.32). Für studentische Stichproben wird von Rheinberg (2004) für die Subskala „Tätigkeitszentrierung“ ein mittlerer Wert zwischen MW=19 und MW=20 und für die Subskala „Zweckzentrierung“ ein mittlerer Wert von ca. 14 angegeben. Die mittleren Standardabweichungen dieser Werte werden zwischen SD=4.0 bis SD=5.0 berichtet. Diesen Angaben wird eine Stichprobe von N=700 zugrunde gelegt. Auf Grund der Unspezifität der berichteten Kennwerte kann keine statistische Testung erfolgen. Deskriptiv lagen die Kennwerte in der Untersuchungsstichprobe bei der Subskala „Tätigkeitszentrierung“ leicht unter den Normwerten und bei der Subskala „Zweckzentrierung“ deutlich über den Normwerten.

Gütekriterien

Trennschärfe

Von Rheinberg et al. (1997) oder Rheinberg (2004) werden keine Trennschärfen der einzelnen Items berichtet. In der vorliegenden Stichprobe lagen die Trennschärfen zwischen -.08 bis .53 (im Durchschnitt bei .26) für die Items der Subskala „Tätigkeitszentrierung“ und zwischen -.06 bis .60 (im Durchschnitt bei .34) für die Items der Subskala „Zweckzentrierung“. Die Trennschärfen der Items sind sehr gering.

Interne Konsistenz

Rheinberg et al. (1997) geben für die studentische Stichprobe eine interne Konsistenz von $\alpha=.74$ für die Subskala „Tätigkeitszentrierung“ und eine interne Konsistenz von $\alpha=.78$ für die Subskala „Zweckzentrierung“ an. Bei der vorliegenden Stichprobe betragen die Cronbach's Alpha Werte für die Subskala „Tätigkeitszentrierung“ $\alpha=.58$ und für die Subskala „Zweckzentrierung“ $\alpha=.68$. Die internen Konsistenzen indizieren, dass weitere Analysen nur auf Gruppenbasis erfolgen können.

Fazit

Bezüglich der verschiedenen psychometrischen Kennwerte kann die Verwendung der Subskalen „Tätigkeitszentrierung“ und „Zweckzentrierung“ für die weiteren Analysen nicht empfohlen werden.

**Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (FKK)
von Krampen (1991)**

Itemkennwerte

Die Itemmittelwerte der Untersuchungsstichprobe lagen, bei einer Rangskalierung von 1= diese Aussage ist „sehr falsch“ bis 6= diese Aussage ist „sehr richtig“, zwischen 2.06 und 4.89 im Mittel bei 3.61; die Standardabweichungen zwischen .72 und 1.49 im Mittel bei 1.1. Die Schiefe der Items lag zwischen -.97 und .73 und der Exzess zwischen -1.05 und 1.73. Die Schiefe- und Exzesswerte waren insignifikant, damit kann die Rohwertverteilung als normal angesehen werden.

In der hier betrachteten Stichprobe unterschieden sich die Mittelwerte und Standardabweichungen bis auf die Subskala FKK-I signifikant von den Werten der Normierungsstichprobe nach Krampen (1991, vgl. Tab. 14). Dies limitiert die Extrapolierbarkeit der Ergebnisse.

Tabelle 14: Mittleren Summenwerte des „FKK“ – Vergleich Normwerte und Werte der Untersuchungsstichprobe

	MW (SW) NSP	SD (SW) NSP	MW (SW) USP	SD (SW) USP	T	p
FKK-SK	31.9	6.12	30,54	5,57	7.66	.00
FKK-I	32.4	5.44	32,54	4,58	-.89	.37
FKK-P	26.1	5.89	27,06	4,65	-5.63	.00
FKK-C	26.8	6.24	25,09	6,11	9.43	.00
FKK-SKI	64.2	10.25	63,09	9,11	3.73	.00
FKK-PC	53.0	10.76	52,14	9,01	2.76	.01
SKI-PC	11.3	18.22	10,94	15,49	.68	.50

Anmerkungen: Normierungsstichprobe = 2028 Erwachsene, Mittelwert (MW) der Summenwerte (SW) und Standardabweichung (SD) der Normstichprobe (NSP), der Untersuchungsstichprobe (USP) und Kennwerte der Mittelwertvergleiche (NSP vs. USP): T = T-Wert, p = Irrtumswahrscheinlichkeit; *Skalen:* FKK-SK = „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“, FKK-I = „Internalität“, FKK-P = „Sozial bedingte Externalität“, FKK-C = „Fatalistische Externalität“, FKK-SKI = „generalisierte Selbstwirksamkeitsüberzeugung“, FKK-PC = „generalisierte Externalität“, SKI-PC = „bipolare Dimension der generalisierten Internalität vs. Externalität“.

Gütekriterien

Trennschärfe und interne Konsistenz

Nachstehend (Tab. 15) sind die Trennschärfen und Konsistenzkoeffizienten der Normstichprobe und der Untersuchungsstichprobe dargestellt. Beide Gütekriterien waren für die Primärskalen FKK-I und FKK-P suboptimal. Alle anderen Werte entsprechen der Normstichprobe.

Tabelle 15: Trennschärfen und Cronbach's Alpha – Vergleich Normwerte und Werte der Untersuchungsstichprobe

Skala	Trennschärfen Normstichprobe	Trennschärfen Untersuchungs- stichprobe	Cronbach's Alpha Normstichprobe	Cronbach's Alpha Untersuchungsstichprobe
FKK-SK	0,50	0,45	.76	.74
FKK-I	0,43	0,33	.70	.65
FKK-P	0,43	0,34	.73	.65
FKK-C	0,45	0,47	.75	.77
FKK-SKI	0,47	0,38	.83	.81
FKK-PC	0,43	0,42	.83	.79

Anmerkungen: Skalen: FKK-SK = „Selbstkonzept eigener Fähigkeiten“, FKK-I = „Internalität“, FKK-P = „Sozial bedingte Externalität“, FKK-C = „Fatalistische Externalität“, FKK-SKI = „generalisierte Selbstwirksamkeitsüberzeugung“, FKK-PC = „generalisierte Externalität“, SKI-PC = „bipolare Dimension der generalisierten Internalität vs. Externalität“.

Fazit:

In die weiteren Analysen gehen die Primärskalen FKK-SK und FKK-C und die Sekundärskalen FKK-SKI und FKK-PC ein.

Risikobevorzugungsskala von Rheinberg (1998)

Itemkennwerte

Die Itemmittelwerte der Untersuchungsstichprobe lagen, bei einer Rangskalierung von 1= diese Aussage „stimmt nicht“ bis 5= diese Aussage „stimmt genau“, zwischen 2.09 und 4.02 im Mittel bei 3.22; die Standardabweichungen zwischen .76 und 1.52 im Mittel bei 1.12. Die Schiefe der Items lagen zwischen -1.70 und .97 und der Exzess zwischen -1.52 und 4.08. Die Schiefe- und Exzesswerte sind bei drei Werten signifikant.

Gütekriterien

Von Rheinberg (1998) werden keine Gütekriterien für die RBS angegeben. Im Folgenden werden die psychometrischen Kennwerte der Untersuchungstichprobe dargestellt.

Trennschärfe

In der vorliegenden Stichprobe lagen die Trennschärfen zwischen .09 bis .60 (im Durchschnitt bei .34) für die Items der Subskala „Sensation Seeking“, zwischen .44 bis .69 (im Durchschnitt bei .56) für die Items der Subskala „Bevorzugung kompetenzabhängiger Risiken“ und zwischen .56 bis .71 (im Durchschnitt bei .65) für die Items der Subskala „Bevorzugung zufallsabhängiger Risiken“.

Interne Konsistenz

Die interne Konsistenz der Subskala „Sensation Seeking“ lag bei .66, die der Subskala „Bevorzugung kompetenzabhängiger Risiken“ bei .77 und bei der Subskala „Bevorzugung zufallsabhängiger Risiken“ bei .82.

Fazit

In die weiteren Analysen gehen die Subskalen „Bevorzugung kompetenzabhängiger Risiken“ und „Bevorzugung zufallsabhängiger Risiken“ ein. Die Subskala „Sensation Seeking“ wird ausgeschlossen.

Regulatory Focus Questionnaire (RFQ–deutsch) von Higgins, Friedman und Harlow (2001)

Itemkennwerte

Die Itemmittelwerte der Analysestichprobe lagen, bei einer Rangskalierung von 1 = Erlebnis trifft „nie oder selten“ auf mich zu bis 7 = Erlebnis trifft „sehr oft“ auf mich zu, zwischen 1.89 und 4.06, die Standardabweichungen zwischen .76 und 1.37, die Schiefe der Items zwischen –1.21 und .87 und der Exzess zwischen –1.24 und 3.83. Die Schiefe- und Exzesswerte waren bis auf Item 10 insignifikant, damit kann die Rohwertverteilung als normal angesehen werden. Die detaillierte Verteilung der Itemkennwerte ist im Anhang J dargestellt.

In der hier betrachteten Stichprobe betrugen der Mittelwert der „Promotion“-Skala 16.9 und die Standardabweichung 3.3, bei der „Prevention“-Skala ein Mittelwert von 17.2 und eine Standardabweichung von 3.9. Von Higgins et al. (2001) werden keine Vergleichswerte der Normierungstichprobe angegeben.

Gütekriterien

Trennschärfe

In der vorliegenden Stichprobe lagen die Werte der Trennschärfe für „Promotion“ zwischen $-.22$ und $.74$, für „Prevention“ von $.09$ bis $.67$. Item 14 („Promotion“) hatte eine negative Trennschärfe von $-.22$.

Interne Konsistenz

Higgins et al. (2001) gibt für die studentische Normierungsstichprobe eine interne Konsistenz von $.73$ für die Subskala „Promotion“ und von $.80$ für die Subskala „Prevention“ an. In der vorliegenden Analytestichprobe war Cronbach's Alpha etwas niedriger: für „Promotion“ $.64$ und für „Prevention“ $.72$. Der vergleichsweise geringe Wert bei der „Promotion“-Subskala kann auf das Item 14 zurückgeführt werden, welches eine negative Trennschärfe aufweist.

Fazit

Insgesamt sind die psychometrischen Kennwerte bei der Subskala „Prevention“ als ausreichend gut zu betrachten, wohingegen sie bei der Subskala „Promotion“ die Anwendung für weitere Analysen limitieren.

Fragebogen zur Risikogeschichte

Dieser Fragebogen wurde für die vorliegende Untersuchung neu entwickelt. Wie einleitend in diesem Abschnitt dargestellt, erfolgt nach einer Überprüfung der Itemkennwerte die Überprüfung der Gütekriterien: Trennschärfe und interne Konsistenz. Auf Skalenstrukturanalysen wird bezüglich der geringen Stichprobe verzichtet.

Itemkennwerte

Die Itemmittelwerte der Analytestichprobe lagen zwischen 1.63 und 3.97 , die Standardabweichungen zwischen $.79$ und 1.42 , die Schiefe der Items zwischen $-.33$ und 1.39 und der Exzess der Items zwischen $-.87$ bis $.63$. Bei Item 6 war bei der Schiefe eine signifikante Abweichung von der normalen Rohwerteverteilung indiziert. Die detaillierte Verteilung der Itemkennwerte ist dem Anhang J zu entnehmen.

Gütekriterien

Trennschärfe und interne Konsistenz

Eine Betrachtung der Gütekriterien zeigte, dass bei den Subskala „Risikogeschichte sozial“ (Trennschärfe zwischen $.49$ und $.70$, Cronbachs $\alpha=.73$) und „Risikogeschichte körperlich“ (Trennschärfe zwischen $.50$ und $.56$, Cronbachs $\alpha=.70$) die Trennschärfen

und internen Konsistenzen als gut einzuschätzen sind. Die Subskalen können in weitere Analysen eingehen. Hingegen bei der Subskala „Risikogeschichte finanziell“ lagen die Trennschärfenwerte zwischen $-.19$ und $.05$, bei einem Cronbachs α von $-.25$. Diese Skala kann für weitere Analysen nicht benutzt werden.

Fazit

Bei dem neu entwickelten Fragebogen zur Risikogeschichte zeigt sich, dass weitere Berechnungen nur mit den Subskalen „Risikogeschichte sozial“ und „Risikogeschichte körperlich“ erfolgen können. Die Skala „Risikogeschichte finanziell“ wird nicht weiter verwandt, da die Trennschärfen der Items der Subskala als auch deren interne Konsistenz ungenügend sind.

Zusammenfassung

Nicht alle Fragebögen können in die weiteren Analysen eingehen. Aufgenommen wurden nur die Subskalen und Gesamtwerte derjenigen Skalen, deren Itemwerte als genügend eingeschätzt wurden und deren interne Konsistenzen mindestens ein Cronbach's Alpha (α) von $.70$ aufweisen. Die Fragebogenskalen, die in die weiteren Analysen eingehen, sind in der nachfolgenden Tabelle 16 gelistet.

Tabelle 16: Fragebogenskalen für weitere Analysen

Nr	Fragebogen	Abk.	α	Bedeutung
1	SSS (Sensation Seeking Scale)	TAS	.77	Thrill and Adventure Seeking
		SS-GW	.73	Sensation Seeking Gesamtwert
2	DC-D (Desirability of Control Scale)	DC-GW	.79	Gesamtwert
3	FKK (Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen)	FKK-SK	.74	Selbstkonzept eigener Fähigkeiten
		FKK-C	.77	Fatalistische Externalität
		FKK-SKI	.75	Selbstwirksamkeit
4	RBS (Risikobevorzugungs-Skala)	BKR	.77	Bevorzugung kompetenzabhängiger Risiken
		BZR	.82	Bevorzugung zufallsabhängiger Risiken
5	RFQ (Regulatory Focus Questionnaire)	Prev	.72	Preventionfokus
6	FRG (Fragebogen zur Risikogeschichte)	RG_soz	.73	Risikogeschichte sozial
		RG_körp	.70	Risikogeschichte körperlich

6.3.4 Überprüfung der situationalen Variablen (Manipulationsüberprüfung)

Zur Überprüfung der experimentellen Manipulation füllten die Versuchspersonen im Anschluss an ihre letzte Untersuchung einen zweiseitigen Fragebogen mit Fragen zum Experiment aus. Einschätzt wurden das Risikoniveau der verschiedenen Bedingungen, die Ambiguität und der Realitätsgehalt der Szenarien (siehe Anhang F). Die Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt.

Überprüfung der Manipulation der Variable „Risikoniveau“

Die Manipulation der Variable Risikoniveau wurde getrennt für den Gewinn- und Verlustkontext überprüft. Die Versuchspersonen gaben an, welche der Experimentalbedingungen (Verdopplungswahrscheinlichkeit 80% oder 20%) sie risikoreicher einschätzten. Im Abschnitt 6.1.2 wurde bereits die intendierte Wirkrichtung dargestellt.

Die Ergebnisse der Überprüfung der Manipulation der Variable Risikoniveau sind in der nachfolgenden Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 17: Prozentuale Angaben welche Verdopplungswahrscheinlichkeit im Gewinn bzw. im Verlustkontext als risikoreicher eingeschätzt wird

Untersuchungsgruppe		Gewinnkontext	Verlustkontext
UG1	Verdopplungswahrscheinlichkeit 20%	76,2%	4,3%
	Verdopplungswahrscheinlichkeit 80%	23,8%	95,7%
UG2	Verdopplungswahrscheinlichkeit 20%	70,0%	0%
	Verdopplungswahrscheinlichkeit 80%	30,0%	100,00%

Anmerkungen: Die hervorgehobenen Felder indizieren die intendierten Übereinstimmungen.

Sie zeigen, dass im Gewinnkontext von $\frac{3}{4}$ der Personen der intendierte Wirkzusammenhang angenommen wird und im Verlustkontext nahezu von allen Personen.

Die Überprüfung der Güte der gefundenen Ergebnisse erfolgte anhand des Kappa-Koeffizienten nach Cohen (1960) (vgl. Tab. 18).

Tabelle 18: Überprüfung der empirischen mit der intendierten Klassifizierung bei der Einschätzung des Risikoniveaus der Verdopplungswahrscheinlichkeiten

			Intendierte Klassifizierung		Kappa
			20 %	80%	
<i>UG 1</i>	empirische Klassifizierung	20 %	23	1	.72
		80 %	8	32	
<i>UG 2</i>	empirische Klassifizierung	20 %	7	0	.70
		80 %	3	10	

Das Kappa (κ) beträgt in beiden Untersuchungsgruppen mindestens .70 für die Einschätzung des Gewinn- und des Verlustkontextes gemeinsam. Somit sind die Kappa-Werte nach Landis und Koch (1977; nach Rustemeyer, 1992) „substantiell“ und die Übereinstimmung kann als gut bezeichnet werden.

Überprüfung der Manipulation der Variable „Szenario“

Bei der Überprüfung der Manipulation der Variable Szenario wurde die Manipulation der Ambiguität mit zwei Einschätzungen untersucht. Zunächst sollten die Versuchspersonen auf einer Ratingskala von 1 („gefällt mir am besten“) bis 4 („gefällt mir am wenigsten“) die Szenarien einschätzen. Die Annahme war, dass mit steigender Ambiguität das Gefallen des Szenarios abnimmt, da klare Angaben über Gewinn- und Verlustwahrscheinlichkeiten eine Reduktion der Unsicherheit bedeuten. Die angenommene Reihenfolge war Szenario 1–2–3. Die Ergebnisse zeigen, dass diese Reihenfolge auch die am meisten gewählte war (vgl. Tab. 19).

Tabelle 19: Angaben, in welcher Rangfolge das Gefallen der Szenarien eingeschätzt wird

Reihenfolge		Häufigkeit	Prozent	Reihenfolge		Häufigkeit	Prozent
UG = 1	123	8	32,0	UG = 2	123	5	50,0
	132	1	4,0		213	1	10,0
	213	2	8,0		231	1	10,0
	231	4	16,0		312	1	10,0
	312	4	16,0		321	2	20,0
	321	4	16,0		Gesamt	10	100,0
	fehlend	2	8,0				
	Gesamt	25	100,0				

Als Maß der Güte wurde zunächst die empirische mit der vorhergesagten Klassifizierung verglichen. Die hervorgehobenen Felder in der nachstehenden Tabelle 20 indizieren die korrekten Übereinstimmungen.

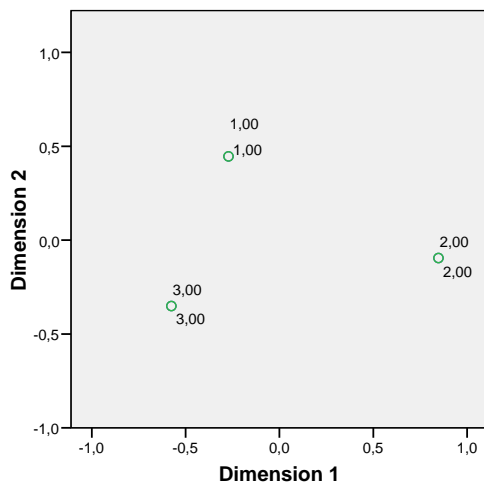
Die Betrachtung der Übereinstimmung zeigt, dass die Klassifizierung der Szenarien von 40–70% der Versuchspersonen korrekt vorgenommen wurde. Eine graphische Analyse der Reliabilität der Klassifizierung mittels Konsistenzanalyse zeigt zudem, dass kein Szenario genuin als ein anderes klassifiziert wurde (vgl. Abbildung 26). Die Ergebnisse indizieren, dass die Manipulation als gelungen angesehen werden kann.

Tabelle 20: Überprüfung der empirischen mit der intendierten Klassifizierung bei der Rangfolge der Einschätzung des Gefallens der Szenarien

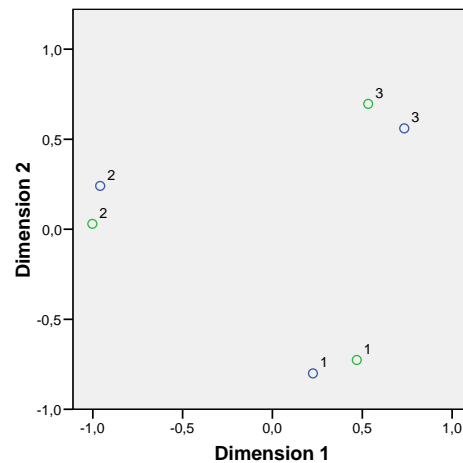
				Intendierte Klassifizierung		
				1	2	3
UG 1	<i>empirische Klassifizierung</i>	Häufigkeit	1	9	6	8
			2	6	12	5
			3	8	5	10
		Prozent	1	39,1	26,1	34,8
			2	26,1	52,2	21,7
			3	34,8	21,7	43,5
UG 2	<i>empirische Klassifizierung</i>	Häufigkeit	1	5	2	3
			2	2	7	1
			3	3	1	6
		Prozent	1	50,0	20,0	30,0
			2	20,0	70,0	10,0
			3	30,0	10,0	60,0

Eine weitere Intention bei der Manipulation der Ambiguität der Szenarien war, dass damit eine veränderte Wahrnehmung des Realitätsgehaltes einhergeht. Die Annahme war, dass mit steigender Ambiguität die Realitätsnähe der Szenarien ansteigt. Zur Überprüfung dieser Annahme wurde wiederum zunächst die intendierte Reihenfolge des Ratings (3–2–1) betrachtet. Die Versuchspersonen schätzen die Realität der Szenarien von 1 („am meisten real“) bis 4 („am wenigsten real“) ein.

Die Ergebnisse zeigen, dass die intendierte Reihenfolge auch die am häufigsten gewählte war. Als Maß der Güte wurde wiederum die empirische mit der vorhergesagten Klassifizierung verglichen. Die hervorgehobenen Felder in der nachstehenden Tabelle 21 indizieren die korrekten Übereinstimmungen.

**Abbildung 26:**

Darstellung der Übereinstimmung der empirischen und der intendierten Klassifizierung bei der Einschätzung des Gefahrens der Szenarien

**Abbildung 27:**

Darstellung der Übereinstimmung der empirischen und der intendierten Klassifizierung bei der Einschätzung der Realität der Szenarien

Tabelle 21: Angaben in welcher Rangfolge die Realität der Szenarien eingeschätzt wird

	Reihenfolge	Häufigkeit	Prozent		Reihenfolge	Häufigkeit	Prozent
UG = 1	123	3	12,0	UG = 2	123	3	30,0
	132	4	16,0		231	1	10,0
	231	2	8,0		312	2	20,0
	312	2	8,0		321	4	40,0
	321	11	44,0		Gesamt	10	100,0
	fehlend	3	12,0				
	Gesamt	25	100,0				

Die Betrachtung der Übereinstimmung zeigt, dass die Klassifizierung der Szenarien von 60–70% der Versuchspersonen korrekt vorgenommen wurde (vgl. Tab. 22).

Eine graphische Analyse der Reliabilität der Klassifizierung mittels Konsistenzanalyse zeigt zudem, dass kein Szenario genuin als ein anderes klassifiziert wurde (vgl. Abbildung 27). Die Ergebnisse indizieren, dass die Manipulation als gelungen angesehen werden kann.

Tabelle 22: Überprüfung der empirischen mit der intendierten Klassifizierung bei der Rangfolge der Einschätzung der Realität der Szenarien

			Vorhergesagte Klassifizierung		
			1,00	2,00	3,00
UG 1	<i>gefundene Klassifizierung</i>	Anzahl	1,00	13	6
			2,00	2	14
			3,00	7	2
	%		1,00	59,1	27,3
			2,00	9,1	63,6
			3,00	31,8	9,1
UG 2	<i>gefundene Klassifizierung</i>	Anzahl	1,00	5	2
			2,00	2	7
			3,00	3	1
	%		1,00	50,0	20,0
			2,00	20,0	70,0
			3,00	30,0	10,0

Fazit

Die Überprüfung der Manipulationen zeigt, dass die Ausprägungen der Variable „Risikoniveau“ entsprechend der Annahmen eingeschätzt werden. Ebenso zeigt sich bei der Ambiguität der Szenarien, dass die Einschätzung des Gefallens der Szenarien zu 40 bis 70% und bei der Einschätzung der Realität zu 60–70% der Intention entspricht. Die Ergebnisse indizieren, dass die Szenarien entsprechend der Annahme klassifiziert wurden.

6.3.5 Überprüfung der kognitiven Variablen

Die Überprüfung der kognitiven Daten umfasst die Aufbereitung der Interviews für weitere Analysen. Diese Aufbereitung setzt sich aus der Definition der Kategorien und deren Explikation zusammen, wobei beim letztgenannten Aspekt die Kategorien jeweils mit inhaltlichen Beispielen aus den Interviews dargestellt werden. Im Anschluss erfolgen die Beschreibung der Kodierung und deren Reliabilitätstestung.

Aufbereitungen der Interviewtranskripte

Die Aufbereitung der Interviewtranskripte erfolgt, wie im Abschnitt 6.2.5 dargestellt, in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (1995), und orientierte sich an dem folgenden Ablaufschema:

- Festlegung und Definition des Kategoriensystems anhand der Literaturrecherche.
- Festlegung der Analyseeinheiten – einzelne Textteile oder Wörter müssen den Kategorien systematisch zugeordnet werden.

- Deduktive und induktive Kategorienexplikation – Formulierung eines Kodierschemas, das z.B. die Variablen und zugeordneten Codes für die Datenerfassung enthält, und eines Kodierleitfadens (Kodiermanual), der eine Sammlung von Kodierregeln und Ankerbeispielen aufweist und ständig ergänzt wird.
- Konkrete Durchführung der Inhaltsanalyse – intersubjektive Zuordnung von Textteilen zu den Kategorien.

Nachstehend erfolgt die Darstellung der Bildung des Kategoriensystems in der vorliegenden Untersuchung.

Definition der Kategorien

Zunächst wurden die Kategorien, auf der Basis der aus der Literatur extrahierten kognitiven Variablen (vgl. Abschnitte 3.2.4 und 6.1.3), definiert. Diese Kategorien wurden zu drei Hauptkategorien zusammengefasst, die die Grobstruktur der kognitiven Variablen beschreiben. Die Spezifizierung der Hauptkategorien durch die Kategorien ist in der folgenden Tabelle 23 dargestellt:

Tabelle 23: Haupt- und Unterkategorien bei der Auswertung der Verbalisationsdaten

Aufmerksamkeit	Strategie	Emotionen
<u><i>Aufmerksamkeitsfokus:</i></u>	<u><i>Verhalten:</i></u>	<u><i>Geäußerte Emotionen die das Verhalten begleiten:</i></u>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gewinnfokus ▪ Verlustvermeidung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ taktisch ▪ strategisch ▪ Verhalten ohne Strategie und Taktik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ positive Emotionen ▪ negative Emotionen
<u><i>Reflexion:</i></u>	<u><i>Subjektives Risiko des Verhaltens:</i></u>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verdopplung (situationales Risikoniveau) ▪ Kontext ▪ Wahrscheinlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rating des Verhaltens (von risikoarm über risiko-neutral zu risikoreich) 	

Anmerkungen: Das hervorgehobene Feld indiziert die induktiv entwickelten Kategorien.

Für die Kodierung der Interviewtranskripte wurden zunächst die Kategorien inhaltlich beschrieben, um darauf aufbauend die Kodieranweisung formulieren zu können. Die dafür notwendige Operationalisierung der Kategorien wird folgend beschrieben.

Kategorienexplikation

Folgende Aspekte wurden bei der Explikation der Kategorien in der vorliegenden Untersuchung beachtet:

-
- Die Kategorien müssen gut voneinander abgrenzbar sein.
 - Die Kategorien müssen während des Kodierens immer wieder überprüft werden, dabei können sie, wenn nötig, ausdifferenziert werden.
 - Der Kodiervorgang selbst besteht darin, entsprechende Textpassagen der gesamten Interviewtranskripte einer Kategorie zuzuordnen.

Im folgenden Abschnitt wird das vollständig operationalisierte Kategoriensystem vorgestellt. Die differenzierte Erklärung der Kategorien ist notwendig, da „für die praktische Durchführung von Inhaltsanalysen (...) die relevanten Kategorien so explizit und präzise gefasst sein (müssen), dass entsprechend der Forderung nach intersubjektivität verschiedene Kategorisierer („Rater“) bei den gleichen Textteilen zu den gleichen Kategoriezuordnungen kommen können“ (Rustemeyer, 1992, S. 92).

Die Kategorienbildung erfolgte im ersten Schritt deduktiv, im weiteren Vorgehen zusätzlich induktiv (vgl. Abschnitt 6.2.5). Bei der deduktiven Kategorienbildung wurden die Kategorien aus der Theorie abgeleitet. Hinzu kamen induktive Kategorien, die direkt aus dem Material abgeleitet wurden (Mayring, 2002). So gab es beispielsweise in der Erstfassung des Kategoriensystems eine Kategorie „Reflexion – Szenario“. Diese wurde nach den Probekodierungen ausgeschlossen, da dieser Kategorie keine Inhalte zugeordnet werden konnten. Begründet wird dies durch die Trainingsphase des Szenarios, so dass bei der Messung keine Äußerungen zur Wahrnehmung von Veränderungen, die das Szenario betreffen, mehr getätigt wurden.

Durch die Probekodierungen wurde auch ersichtlich, dass weitere Subkategorien gebildet werden mussten, um die Wertigkeit der jeweiligen Variablen aus der Sicht der Befragten bestimmen zu können. So wurde der Kategorie „Strategie – Verhalten“ die Unterkategorie „Verhalten ohne Strategie und Taktik“ zugefügt. Die neu entwickelten Subkategorien sind im Kodierleitfaden (siehe Anhang G) und in Tabelle 23 markiert.

Das gewonnene Kategoriensystem kann nun im Zusammenhang der Fragestellung interpretiert und die einzelnen Interviews untereinander verglichen werden (Mayring, 2003). Im nachstehenden Abschnitt wird das endgültige Kategoriensystem vorgestellt:

Hauptkategorie – „Aufmerksamkeit“

In dieser Hauptkategorie sind Kategorien zusammengefasst, die sich der Frage widmen, auf welches mögliche Ergebnis einer riskanten Alternative der Entscheider seine Aufmerksamkeit richtet. Dabei werden zwei Kategorien unterschieden: Aufmerksamkeitsfokus und Reflexion.

Kategorie – „Aufmerksamkeitsfokus“ (AF)

Mit AF werden Äußerungen der Versuchspersonen kodiert, die Aussagen über die Wahrnehmung der aktuellen Situation als Gewinn oder Verlust beinhalten. Unterschieden wird dabei zwischen der Fokussierung von Gewinnen (AF–GF) und der Vermeidung von Verlusten (AF–VV):

Beispiele – „Gewinnfokus“:

- P: „... damit ich dann hoffentlich gewinne.“
- P: „... weil da die Wahrscheinlichkeit ist, dass man gewinnt, relativ hoch.“
- P: „... na, vielleicht klappt ja jetzt bei der 10, dann kann ich wenigstens wieder was rausholen.“

Beispiele – „Verlustvermeidung“:

- P: „... ja, dann jetzt sogar auf 6, weil ich bestimmt demnächst mal wieder verliere.“
- P: „... naja, das Ziel ist möglichst kein Verlust zu machen.“
- P: „... also ich versuch jetzt halt immer die Verlustmöglichkeit immer so gering wie möglich zu halten.“

Kategorie – „Reflektion“ (R)

Mit R werden Aussagen kodiert, bei denen deutlich wird, dass situative Gegebenheiten oder Veränderungen bemerkt und erwähnt werden. Ebenfalls kodiert wird, wenn die Änderung durch den Versuchsleiter angekündigt wird, und die Versuchsperson deutlich macht, dass sie die Veränderung registriert. Unterschieden wird dabei zwischen der Reflexion auf die verschiedenen situativen Veränderungen. Zudem werden unter „Reflektion – Wahrscheinlichkeit“ Aussagen kodiert, über von der Versuchsperson angenommene Zusammenhänge über Wahrscheinlichkeiten, Gewinn- und Verlustverteilung usw. Die Äußerungen werden nominal skaliert (1–4).

Beispiele – „Reflektion – Verdopplung“ (RV):

- P: „... also Verdopplungswahrscheinlichkeit 80.“
- P: „... ja, jetzt mal die 12, weil ich hoffe, dass ich halt was gewinne und da es wahrscheinlich nicht verdoppelt wird ...“
- V: „... wieder Verlust und 20 Prozent.“

Beispiele – „Reflektion – Kontext“ (RK):

- P: „... ach, wieder Gewinnsituation.“
- P: „... ja gut, geh ich mal auf die 33, weil es da eigentlich klappen müsste, dass ich keinen Verlust mache, gut.“
- V: „... wieder neue Bedingung. Was machst du jetzt?“

Nominale Skalierung mit Beispielen – „Reflektion – Wahrscheinlichkeit“ (RW):

- 1 – Feststellung, dass der Erwartungswert immer gleich ist (5€), unabhängig davon, was ich mache oder einstelle.
P: „... also ich hab mir halt überlegt, dass es im Prinzip egal ist, ob ich jetzt immer auf 50 Prozent setzen würde oder auf 99. Da würde halt dann am Ende so durchschnittlich das Gleiche rauskommen.“

- 2 – Unterbewertung (kleiner Wahrscheinlichkeiten) bezogen auf ein Spiel
P: „... rein theoretisch bei 99% [d.h. 1% Verlustwahrscheinlichkeit], müsste man doch eigentlich nicht verlieren.“
- 3 – Überbewertung (großer Wahrscheinlichkeiten) bezogen auf ein Spiel
P: „... bei den 95% Gewinnwahrscheinlichkeit müsst ich ja jetzt was gewinnen.“
- 4 – Kumulierung vorheriger Ergebnisse führen zu momentaner Situationseinschätzung (nimmt Zusammenhänge zwischen Spielen an).
P: „Ja, ich mein so rein rechnerisch dürfte ich ja jetzt auch nicht mehr verlieren, eigentlich.“
[hatte vorher schon mehrere Male verloren, bei relativ niedriger Wahrscheinlichkeit zu verlieren]

Hauptkategorie – „Strategie“

In dieser Hauptkategorie sind Kategorien zusammengefasst, bei denen Aussagen über die Funktion und die subjektive Interpretation des Verhaltens getätigt werden. Unterschieden wird zwischen der Erklärung des Verhaltens und dem subjektiven Risiko des Verhaltens.

Kategorie – „Verhalten“ (V)

In der Kategorie V werden Aussagen kodiert, die sich auf die Erklärung des eigenen Verhaltens als taktisch, strategisch oder ohne Angabe von Gründen beziehen.

Unterkategorie „Verhalten – taktisch“ (VT)

Aussagen betreffen kurzfristige Reaktionen auf das vorhergehende Ergebnis der Versuchsperson:

Beispiele – „Verhalten – taktisch“:

- P: „... dadurch, dass ich jetzt nicht gewonnen hab, geh ich lieber auf ein bisschen weniger, damit ich dann hoffentlich gewinne.“
- P: „... dann wieder ein bisschen weniger jetzt. (Kontext beachten)“
- P: „... ja, jetzt mal die 12, weil ich hoffe, dass ich halt was gewinne und da es wahrscheinlich nicht verdoppelt wird.“

Unterkategorie „Verhalten – strategisch“ (VS)

Die Versuchsperson macht Angaben über langfristiges Spielverhalten, das sich auf mehrere Durchgänge bezieht oder auf den Gesamtgewinn:

Beispiele – „Verhalten – strategisch“:

- P: „... ja o.k., also Verdopplung, dann mach ich also jetzt halt, geh ich wieder auf 90 Prozent bzw. 95, damit ich dann wahrscheinlich 5 Euro bekomme. (wenn mehrere Runden danach Strategie verfolgt wird).“
- P: „... also meine Strategie ist halt die Gewinnwahrscheinlichkeit aufs Maximum hochzusetzen, also sprich auf 5 Euro, die ich ja gern, also zu 96 Prozent, gewinne und die dann wahrscheinlich auch noch verdoppelt werden.“
- P: „... dass ich mich jetzt halt, denk ich mal, halt die ganze Zeit so, auf 5 Prozent setzen.“

Unterkategorie „Verhalten – ohne Taktik und Strategie“ (VoTuS)

In dieser Unterkategorie werden Aussagen kodiert, bei denen keine Strategie oder Taktik erkennbar ist. Das Verhalten beruht zum Beispiel auf Aberglauben, Glück, sinnfreien Begründungen oder Versuchen.

Beispiele – „Verhalten – ohne Taktik und Strategie“:

- P: „... ich versuchs mal auf gut Glück.“
- P: „... spaßenshalber nehme ich 1 %.“
- P: „... und jetzt versuche ich's einfach mal mit der 50.“

Kategorie – „Subjektives Risiko des Verhaltens“ (SR)

In dieser Kategorie werden Aussagen zur Einschätzung des eigenen Handelns oder Verhaltens als risikoarm oder risikoreich, unabhängig vom objektiven Risiko, dass die VP eingeht, kodiert. Die Aussagen werden hinsichtlich ihres subjektiven Risikos beurteilt von –3 („sehr risikoreich“) über 0 („risikoneutral“) bis 3 („risikoarm“).

Beispiele – „Verhalten – ohne Taktik und Strategie“:

- –3: P: „... da bin ich jetzt mal ganz mutig und nehme [...]“
- –2: P: „... ja, ich glaub ich trau mich nochmal.“
- –1: P: „... Ich geh jetzt nicht ganz so viel Risiko“
- 0: P: „... geh ich mal mittleres Risiko und nehm [...]“
- 1: P: „... na dadurch, dass ja jetzt die Wahrscheinlichkeit so hoch ist, dass es verdoppelt wird. Hab ich dann halt im Fall des Falls, nur minus 500, anstelle von minus 1000.“
- 2: P: „... dann mach ichs jetzt mal auf 7, um einigermaßen sicher zu gehen.“
- 3: P: „... ja, dann geh ich jetzt lieber auf sicher und nehm nur 6.“

Hauptkategorie – „Emotionen“

In dieser Hauptkategorie werden Aussagen zur emotionalen Befindlichkeit der Versuchsperson kodiert. Unterschieden wird dabei zwischen positiven und negativen Emotionen. Einschätzt wird die Intensität der Emotionen von 1 (geringer Ausdruck) bis 3 (starker Ausdruck).

Das detaillierte Kodiermanual mit den definierten Kategorien, den Festlegungen der Analyseeinheiten, den Kategorienexplikationen und den Ankerbeispielen befindet sich im Anhang G.

Beispiele – „Emotionen – positiv“ (EP):

- 1: P: „schön“
- P: „... da bin ich ja mal auf Verlustkontext gespannt.“
- 2: P: „sehr schön“
- P: „... ja, Glückssträhne!“
- 3: P: „super“
- P: „juhu“

Beispiele – „Emotionen – negativ“ (EN):

- 1: P: „schade“
- P: „... na 10 ist natürlich nicht so prickelnd.“
- 2: P: „Mist“
- P: „Das ist jetzt blöd.“
- 3: P: „Scheiße“
- P: „Das ist ein Mist.“

Das Kodieren

Zunächst wurde versucht, die Kategoriendefinitionen so exakt wie möglich zu gestalten. Zusätzlich absolvierten alle Personen, die die Transkripte kodierten, ein Kodiertraining. Die Notwendigkeit dieses Trainings liegt darin begründet, dass alle Kodierer die im Kodiermanual festgelegten Regeln genau kennen und auch sicher anwenden können. Das Training beanspruchte 2 Wochen und erfolgte in verschiedenen Phasen:

- Zunächst erläuterte die Autorin den zwei anderen Kodierern den Hintergrund der vorliegenden Untersuchung und den Interviewleitfaden, der dem Datenmaterial zugrunde liegt.
- Dann erfolgte die Besprechung der Kodierregeln anhand des Kodiermanuals.
- Im Anschluss fand die erste Probekodierung mit drei Kodierern statt. Die Probekodierungen erfolgten getrennt voneinander, um zu sehen, an welchen Stellen Probleme auftraten und um welche Unstimmigkeiten es sich dabei handelt.
- Danach wurden die Kategoriendefinitionen nochmals überarbeitet, spezifiziert und mit neuen Kodierregeln versehen.
- Die zweite Probekodierung wurde wiederum separat durchgeführt und diente der Überprüfung der induktiven Kategorienexplikation.

Im Anschluss an das Training wurden auf der Grundlage des oben beschriebenen Kategoriensystems die Transkripte durch jeweils zwei verschiedene Kodierer kodiert. Die für die Kodierung erstellten Kodierbögen sollten eine systematische und effiziente Kodierarbeit im Rahmen der Reliabilitätsbestimmung ermöglichen. Zu beachten ist, dass die Kodierung, wie auch die Transkription für jedes Spiel, separat und dabei für die Phase der Entscheidung und die Phase der Bewertung erfolgte.

Die Güte der Kodierung

Um der Forderung nach den Gütekriterien – Objektivität, Reliabilität und Validität – gerecht zu werden, ist deren Einschätzung in der qualitativen Inhaltsanalyse hinsichtlich der Ergebnisse besonders wichtig. Im Rahmen der inhaltsanalytischen Auswertungsmethoden gilt die Interkoder-Reliabilität als wichtiger Indikator für die Güte eines Instruments (Mayring, 2003).

Die Interkoder-Reliabilität steht für die Verlässlichkeit, mit der Aussagen denselben Kategorien zugewiesen werden und misst demnach die Übereinstimmung der Messungen mehrerer Kodierer, wobei die Reliabilität abhängig ist von: (I) der Definition und Eindeutigkeit der einzelnen Kategorien, (II) der Klarheit der Kodieranweisungen und (III) der Trennschärfe der Kategorien und der Kodiererschulung. Alle diese Kriterien wurden in der vorliegenden Untersuchung, wie schon in den voranstehenden Abschnitten beschrieben, beachtet.

Die Überprüfung der Reliabilität zwischen Erst- und Zweiteinschätzung erfolgte je nach Typ der Kodierung anhand verschiedener Berechnungen:

Für die Kodierungen, die das Auftreten bzw. Nichtauftreten einer Kategorie betrafen, erfolgte die Berechnung anhand des hierfür üblichen Kappa-Koeffizienten nach Cohen (1960). Die Interkoder-Reliabilität für die zwei Probetranskripte wurde nicht berechnet, da die Kodierer zusammen kodiert haben und somit in allen Urteilen übereinstimmten.

In der vorliegenden Untersuchung lagen die Werte zwischen $\kappa=0.89$ und $\kappa=0.98$ (die detaillierten Ergebnisse befinden sich im Anhang K). Die Interkoder-Reliabilität über alle Kodierungen war $\kappa=0.94$, was als sehr gut beurteilt wird.

Für die Ratings der verschiedenen Variablen wurde die Interrater-Reliabilität für intervallskalierte Daten mit der Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson überprüft. Diese beträgt über alle Variablen hinweg durchschnittlich $r_{RR}=0.96$ ($r_{Min}=0.76$, $r_{Max}=1.00$). Dieses Ergebnis ist als sehr gut anzusehen.

6.3.6 Überprüfung der emotionalen Variablen – Erlebniskomponente

Im Gegensatz zur psychometrischen Überprüfung konventioneller Skalen (siehe vorherige Ausführungen) existieren für die Auswertung von Fragebögen, die wiederholt im Längsschnitt untersucht werden, noch keine Standards (Schallberger, 2005). Die drei Gründe dafür sind:

- die Mehrebenenstruktur der Daten: durch die getrennte Betrachtung von Zeitpunkt- und Personenebene ist zu erwarten, dass sich die psychometrischen Kennwerte der Ebenen unterscheiden;
- zudem stellen die Kennwerte pro Ebene keine Konstante dar; und:

-
- zusätzlich haben die Daten auf der Zeitpunktebene den Charakter von Zeitreihen, die mit Phänomenen wie Autokorrelationen, Trends und/oder Zyklen behaftet sind.

Für die „PANAVA-KS“ beschäftigt sich Schallberger (2005) ausführlich mit der Entwicklung eines Standards für die psychometrische Überprüfung, auch wenn er anmerkt, dass er den Zeitreihencharakter der Daten nicht explizit berücksichtigt, wobei der Hauptgrund dafür das Fehlen geeigneter Analyseverfahren ist. Das von ihm vorgeschlagene Vorgehen wird nachfolgend repliziert.

Methodisches Vorgehen bei der Fragbogenanalyse der Emotionsfragebögen

Bei der Fragebogenanalyse der Emotionsfragebögen werden zunächst die Verteilungskennwerte der Items und Subskalen betrachtet. Die Skalenstruktur, die im vorliegenden Fall auf der Zeitpunkt- und auf der Personenebene betrachtet wird, wird von den Autoren als gesichert bestätigt (vgl. Abschnitt 6.1.3). Besonderheiten bei der Vorgehensweise werden nachfolgend dargestellt.

Verteilungskennwerte der Items und Subskalen

Neben den Mittelwerten werden die Standardabweichungen berichtet, bei denen drei verschiedene Berechnungsarten unterschieden werden. Angegeben wird die Spalte „Standardabweichung – Total“, welche sich auf die Gesamtheit der Messungen ohne Berücksichtigung der hierarchischen Datenstruktur bezieht. Die entsprechenden Varianzen entstammen zwei Quellen: den interindividuellen Unterschieden (Varianz auf der Ebene der Personen) und den intraindividuellen Unterschieden (Varianz auf der Zeitpunktebene). Durch die Aufteilung der Totalvarianz in diese beiden Varianzkomponenten ergeben sich die Spalten „Standardabweichung – Personen“ und „Standardabweichung – Zeitpunkte“. Anhand dieser Kennwerte kann die Intraclass-correlation bestimmt werden, die den Anteil der personenbedingten Varianz an der Totalvarianz ausdrückt. Zu beachten ist bei der Berechnung, dass die Varianz auf der Zeitpunktebene auch die Messfehler umfasst, die durch die nicht perfekte interne Konsistenz der Skalen entstehen.⁸

Gütekriterien – Trennschärfen und interne Konsistenzen

Bei der Frage nach den Gütekriterien ist die Tatsache, dass bei den vorliegenden Daten zwischen der Person- und der Zeitpunktebene unterschieden werden muss, besonders offensichtlich: Es ist beispielsweise anzunehmen, dass die interne Konsistenz auf der

⁸ Ein mehrebenenanalytisches Modell für die Berechnung der Varianzanteile kann bei Schallberger (2005) nachgelesen werden.

Personenebene, die sich in den aggregierten Daten manifestiert, wesentlich größer ist als auf der Zeitpunktebene, die sich auf Einzelmessungen bezieht. Zu bedenken ist hierbei, dass die Gütekriterien an sich sowohl auf der Zeitpunktebene (von Person zu Person) als auch auf der Personenebene (von Zeitpunkt zu Zeitpunkt) schwanken können, weswegen in den nachstehenden Tabellen jeweils nicht nur der mittlere Wert, sondern auch dessen Standardabweichung angegeben wird (vgl. Raudenbush et al., 2004).

Der PANAVA-Fragebogen

Verteilungskennwerte der Items und Subskalen

Zunächst wurden für die Items und Subskalen der PANAVA die Itemmittelwerte, die „Standardabweichung – Total“ und die Unterteilung der Totalvarianz in die zwei Varianzkomponenten „Standardabweichung – Personen“ und „Standardabweichung – Zeitpunkte“ berechnet (vgl. Tab. 24).

Tabelle 24: PANAVA – Verteilungskennwerte und Intraclass–Correlations der Items und Skalen

Skala bzw. Item	M	SD			Intraclass–Correlation
		Total	Personen	Zeitpunkte	ρ
<i>Positive Aktivierung (PA)</i>	19.46	4.37	2.7	4.37	0.28
energielos–energiegeladen	5.13	1.27	0.85	1.26	0.31
müde–hellwach	4.73	1.53	1.02	1.53	0.31
lustlos–hoch motiviert	4.98	1.36	0.87	1.35	0.29
gelangweilt–begeistert	5.16	1.20	0.74	1.21	0.27
<i>Negative Aktivierung (NA)</i>	11.34	4.61	2.82	4.53	0.28
entspannt–gestresst	3.1	1.34	0.98	1.33	0.35
friedlich–verärgert	2.11	1.34	0.79	1.32	0.26
ruhig–nervös	2.83	1.50	0.99	1.46	0.31
sorgenfrei–besorgt	3.3	1.57	0.92	1.56	0.26
<i>Valenz (VA)</i>	10.49	2.39	1.49	2.38	0.28
unzufrieden–zufrieden	5.35	1.40	0.97	1.38	0.33
unglücklich–glücklich	5.14	1.20	0.69	1.20	0.25

Anmerkungen: N=16.000 Messpunkte von 25 Versuchspersonen á 64 Messzeitpunkte. Die Antwortvorgaben der Items sind mit 1 bis 7 codiert; 4 entspricht dem neutralen Mittel. Die Skalenwerte sind Summenscores; der mögliche Streubereich beträgt bei PA und NA 4 bis 28 (Mitte: 16), bei VA 2 bis 14 (Mitte: 8). *SD* total. *SD* Personen. *SD* Zeitpunkte = Standardabweichung total, auf der Person- bzw. auf der Zeitpunktebene. ρ = Intraclass–Correlation.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Itemstreuungen auf der Zeitpunktebene durchgängig deutlich größer sind als auf der Personenebene. Dasselbe zeigen auch die Intraclass-Correlations ρ , die direkt den Anteil der personenbedingten Varianz an der Totalvarianz angeben. Die Koeffizienten liegen bei den Items im Bereich von .25 bis .33, wobei für alle Subskalen höhere und niedrigere Koeffizienten vorliegen. Die Koeffizienten der Skalen liegen alle drei bei .28, d.h. dass ca. $\frac{1}{4}$ der Varianz in den Daten personenbedingt ist und ca. $\frac{3}{4}$ situationsbedingt.

Im Vergleich zur Normierungsstichprobe (Schallberger, 2005) zeigt sich, dass sich alle Mittelwerte signifikant unterscheiden, auch wenn die Wertedifferenz an sich z.T. gering ist.

Gütekriterien – Trennschärfen und interne Konsistenzen

Die Berechnung der Trennschärfen zeigt, dass diese bei den Total-Trennschärfen zwischen .57 und .76 liegen. Auf der Personenebene sind die Trennschärfen mit Werten von .44 bis .59 im optimalen Bereich, die internen Konsistenzen sind mit Werten von .62 bis .64 moderat.

Tabelle 25: Trennschärfekoeffizienten (r_{it}) und Konsistenzkoeffizienten (Cronbach's Alpha) der PANAVA-Items bzw. -Skalen

Skala bzw. Item	Total		Personen				Zeitpunkte			
	r_{it} und Cronbachs- α		r_{it}		Cronbachs- α		r_{it}		Cronbachs- α	
	r_{it}	α	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
	r_{it}	α	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<i>Positive Aktivierung (PA)</i>		.829			0.64	0.27			0.82	0.07
energielos-energiegeladen	.657		0.50	0.31			0.66	0.13		
müde-hellwach	.574		0.49	0.29			0.59	0.15		
lustlos-hoch motiviert	.762		0.59	0.23			0.76	0.09		
gelangweilt-begeistert	.660		0.44	0.24			0.67	0.14		
<i>Negative Aktivierung (NA)</i>		.813			0.62	0.31			0.80	0.06
entspannt-gestresst	.634		0.53	0.27			0.62	0.11		
friedlich-verärgert	.591		0.54	0.29			0.59	0.10		
ruhig-nervös	.697		0.45	0.33			0.68	0.10		
sorgenfrei-besorgt	.614		0.46	0.34			0.60	0.13		
<i>Valenz (VA)</i>		.817			0.62	0.24			0.80	0.10
unzufrieden-zufrieden	.699		0.55	0.22			0.69	0.13		
unglücklich-glücklich	.699		0.55	0.22			0.69	0.13		

Anmerkungen: N=1600 Messpunkte von 25 Versuchspersonen á 64 Messzeitpunkte. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

Zudem indizieren die hohen Standardabweichungen, dass die Trennschärfen und internen Konsistenzen bei einigen Versuchspersonen sehr schlecht sind, bei anderen wieder sehr gut, d.h. die Variabilität ist sehr hoch. Auf der Zeitpunktebene hingegen sind die Trennschärfen mit Werten von .59 – .76 im mittleren Bereich und die internen Konsistenzen mit Werten vom .80 bis .82 sehr gut. Auf der Zeitpunktebene zeigen die geringen Standardabweichungen, dass die Gütekriterien pro Zeitpunkt sehr ähnlich sind (vgl. Tab. 25).

Die Flow-Kurzskala

Verteilungskennwerte der Items und Subskalen

Zunächst wurden für die Items und Subskalen der Flow-Kurzskala die Itemmittelwerte, die „Standardabweichung – Total“ und die Unterteilung der Totalvarianz in die zwei Varianzkomponenten „Standardabweichung – Personen“ und „Standardabweichung – Zeitpunkte“ berechnet (vgl. Tab. 26). Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass die Mittelwerte aller „Flow“-Items deutlich über dem Durchschnitt liegen, was jedoch den Normwerten entspricht. Beim Besorgnisscore liegen die Mittelwerte aller Items unter 4 der Skalenmitte. Die Werte sind jedoch signifikant höher als bei der Normstichprobe.

Bezüglich der Itemstreuungen zeigen die Ergebnisse, wie bei der PANAVA, dass diese auf der Zeitpunktebene durchgängig deutlich größer sind als auf der Personenebene. Dasselbe Ergebnis indizieren die Intraclass-Correlations ρ , die direkt den Anteil der personenbedingten Varianz an der Totalvarianz angeben. Die Koeffizienten liegen bei den Items im Bereich von .10 bis .30, wobei auffällt, dass die „Flow“-Items höhere Werte liefern, d.h. dass der Besorgnisscore etwas stärker situationsabhängig ist. Allerdings sind die Intraclass-correlations beider Skalen mit Werten von .19 (Flow) und .13 (Besorgnisscore) sehr niedrig, d.h. dass mehr als 80 % der Varianz in den Daten situationsbedingt sind.

Tabelle 26: „FLOW-KS“ – Verteilungskennwerte und Intraclass-Correlations der Items und Skalen

Skala bzw. Item	M	SD			Intraclass-Correlation
		Total	Personen	Zeitpunkte	ρ
Flow-Gesamtwert	5.08	.94	0.46	0.95	0.19
Item 1	4.60	1.62	0.82	1.63	0.20
Item 2	5.41	1.37	0.71	1.37	0.21
Item 3	5.34	1.58	0.83	1.59	0.21
Item 4	5.70	1.23	0.77	1.22	0.28
Item 5	5.56	1.39	0.68	1.40	0.19
Item 6	5.40	1.51	0.77	1.52	0.20
Item 7	5.33	1.26	0.82	1.27	0.29
Item 8	5.28	1.48	0.88	1.48	0.26
Item 9	4.27	1.77	1.15	1.76	0.30
Item 10	3.90	1.90	0.65	1.92	0.10
Besorgnisscore	3.31	1.85	0.72	1.87	0.13
Item 1	3.38	2.01	0.80	2.04	0.13
Item 2	3.47	2.11	0.75	2.13	0.11
Item 3	3.07	1.97	0.99	1.96	0.20
Anforderung	3.57	.93	0.43	0.93	0.18

Anmerkungen: N=1600 Messpunkte von 25 Versuchspersonen á 64 Messzeitpunkte. Die Antwortvorgaben der Items sind mit 1 bis 7 codiert; 4 entspricht dem neutralen Mittel. Die Skalenwerte sind Mittelwerte der Items, d.h. sie haben den gleichen Wertebereich. *SD* total. *SD* Personen. *SD* Zeitpunkte = Standardabweichung total. auf der Person- bzw. auf der Zeitpunkt-ebene. ρ = Intraclass-Correlation.

Gütekriterien – Trennschärfen und interne Konsistenzen

Die Berechnung der Trennschärfen für die Items des „Flow“-Gesamtwerts zeigen, dass diese bei den Total-Trennschärfen bis auf Item 9 und Item 10 im mittleren Bereich liegen.

Die Items des Besorgnisscores haben mit Werten von .75 bis .84 recht hohe Trennschärfekoeffizienten. Die internen Konsistenzen sind mit .82 („Flow“-Gesamtwert) und .90 („Besorgnis“-Score) sehr gut. Auf der Personenebene sind die Trennschärfen für die „Flow“-Skala mit Werten von .15 bis .51 zum Teil sehr gering, die interne Konsistenz ist mit einem Wert von .59 als mäßig einzuschätzen. Bei den Items des Besorgnisscores sind die Trennschärfen mit Werten von .36 bis .45 m moderaten Bereich, allerdings ist die interne Konsistenz mit .47 ebenfalls sehr mäßig (vgl. Tab. 27).

Tabelle 27: Trennschärfekoeffizienten (r_{it}) und Konsistenzkoeffizienten (Cronbachs- α) der „FLOW“-Items und -Skalen

Skala bzw. Item	Total		Personen				Zeitpunkte			
	r_{it} und Cronbachs- α		r_{it}		Cronbachs- α		r_{it}		Cronbachs- α	
	r_{it}	α	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Flow-Gesamtwert		.82			0,59	0,27			0,81	0,04
Item 1	.54		0,15	0,37			0,54	0,13		
Item 2	.68		0,45	0,35			0,68	0,09		
Item 3	.50		0,31	0,35			0,50	0,10		
Item 4	.65		0,47	0,29			0,65	0,14		
Item 5	.69		0,47	0,31			0,69	0,08		
Item 6	.55		0,39	0,32			0,56	0,09		
Item 7	.65		0,51	0,26			0,65	0,10		
Item 8	.49		0,39	0,33			0,48	0,14		
Item 9	.28		0,27	0,38			0,29	0,13		
Item 10	.22		0,19	0,29			0,22	0,11		
Besorgnisscore		.90			0,47	0,37			0,90	0,04
Item 1	.82		0,36	0,37			0,82	0,10		
Item 2	.84		0,45	0,31			0,83	0,07		
Item 3	.75		0,41	0,36			0,75	0,07		

Anmerkungen: N=1600 Messpunkte von 25 Versuchspersonen á 64 Messzeitpunkte.

Bei beiden Betrachtungen indizieren die hohen Standardabweichungen wiederum, dass die Trennschärfen und internen Konsistenzen bei einigen Versuchspersonen sehr schlecht sind, bei anderen wieder sehr gut, d.h. die Variabilität ist sehr hoch.

Auf der Zeitpunktebene hingegen sind für die „Flow“-Skala die Trennschärfen bis auf Item 9 und Item 10 im mittleren Bereich und die interne Konsistenz mit einem Wert von .81 sehr gut. Beim „Besorgnis“-Score haben die Items mit Werten von .75 bis .84 wieder recht hohe Trennschärfekoeffizienten, auch wenn die interne Konsistenz mit einem Wert von .90 sehr gut ist. Auf der Zeitpunktebene zeigen die geringen Standardabweichungen, dass die Gütekriterien pro Zeitpunkt sehr ähnlich sind.

Fazit

Die psychometrischen Kennwerte sind für beide Fragebögen, den „PANAVA“-Fragebogen und die „FKS“, als gut bis sehr gut einzuschätzen. Besonders hervorzuheben sind dabei die internen Konsistenzen der Zeitpunktebene, die indizieren, dass die

Subskalenstruktur über die Zeitpunkte hinweg sehr stabil ist, was auch durch die geringen Standardabweichungen bestätigt wird. Problematisch ist, dass die Kennwerte der Personenebene eher moderat sind und zudem eine sehr hohe Standardabweichung haben, was anzeigt, dass die Subskalenstruktur der Versuchspersonen sehr heterogen ist. Aus diesem Grund sollten keine Auswertungen auf Individualebene erfolgen.

Weiterhin indizieren die Intraclass-correlations, dass ein Großteil der Datenvarianz situationsbedingt ist, was bei wiederholten Messungen der Intention entspricht.

6.3.7 Überprüfung der emotionalen Variablen – physiologische Komponente

Bei der Betrachtung der physiologischen Daten wurden zunächst, nur die Herzfrequenz-Daten nach dem in Abschnitt 6.2.5 beschriebenen Ablauf extrahiert.

Die Daten der Herzfrequenz eignen sich gut für weitere Analysen, auch wenn diese nicht ganz vollständig sind. Der Grund dafür ist wie folgt: Wenn die Versuchsperson sehr schnell „durchklickte“ und damit innerhalb des so festgelegten Auswertungszeitraumes bereits das Ergebnis des nachfolgenden Spiels präsentiert wurde, gab das Makro den errechneten Mittelwert – zur Vermeidung einer Konfundierung der Ergebnisse – nicht aus. Dadurch wurde ein systembedingter fehlender Wert erzeugt. Auf diese Weise entstanden über alle 16.000 Messpunkte hinweg 1.053 (6.6%) „Systemmissings“. In weiteren Analysen wurden die 1% höchsten und die 1% niedrigsten Werte ausgeschlossen, um Ausreißern zu begegnen. Gemäß der Beschreibungen können damit 94,4% der Messwerte in die Auswertung eingehen, was als sehr gut betrachtet wird.

6.3.8 Überprüfung der Spieldaten

Wie im Abschnitt 5.1.3 dargestellt, enthält der Spieldatensatz neben den Zeit- und Datumsvariablen sowie den Kriteriumsvariablen (Kontext, Szenario, Risikoniveau, MZP, Spiel, Runde) die Spieldaten. Die Variablen des Spiels sind:

- *Die eingestellte Prozentzahl (eing_P)*
Diese Variable stellt die Risikowahl der Versuchsperson dar. Der Wertebereich geht von 1 bis 99 und entspricht den Prozenten, die im jeweiligen Szenario einstellbar sind.
- *„Gewonnen oder Verloren?“ (G_V)*
Die Variable gibt an, ob die Versuchsperson das Spiel gewonnen oder verloren hat (kodiert mit 1) oder ob sie 0 Euro erhalten hat (kodiert mit 0).
- *„Ergebnis verdoppelt?“ (ver_E)*
Die Variable gibt an, ob das Ergebnis nach einem Gewinn oder Verlust verdoppelt wurde. Eine Verdopplung wird mit 1 kodiert, keine Verdopplung mit 0.

▪ *Der gewonnene Betrag (Betrag)*

Diese Variable gibt den pro Spiel gewonnen Betrag inklusive der potenziellen Verdopplung an. Sie ist damit keine Transformation der Variable „eing_P“, da zusätzliche Informationen der Variablen „G_V“ und „ver_E“ eingehen. Die Variable „Betrag“ hat einen Wertebereich von –1000 bis –1 im Verlustkontext und von 1 bis 1000 im Gewinnkontext.

Über alle Versuchspersonen und Messzeitpunkte wurde eine Gesamtdatei erstellt, in denen die Ergebnisse aller Spiele abgetragen sind. Die resultierende Datei hat 640 Zeilen pro Versuchsperson, d.h. insgesamt für UG1 und UG2 22.400 Datenzeilen. Wie in Abschnitt 6.2.5 dargestellt, nennt man diese Dateiform „person-period data set“. Da die Daten elektronisch beim Absolvieren des Experiments erzeugt wurden, gibt es bei den Spieldaten keine fehlenden Werte.

Die erhaltenen Spieldaten werden folgend bezüglich der Beeinflussung durch die Erhebung der Variablen der Risikoverarbeitung untersucht. Dafür werden die Mittelwerte und Standardabweichungen der Variablen des Spiels betrachtet und mit einem T-Test für unabhängige Stichproben auf Mittelwertsunterschiede geprüft (vgl. Tab. 28).

Tabelle 28: Vergleich der Untersuchungsgruppen UG1 und UG2 der verschiedenen Spieldaten

	UG	N	MW	SD	Min	Max	MW-Diff	Levene Test F	T	df	p
eing_P	1	16000	42,86	30,81	1	99	0,88	158,6	2,002	22398	,045
	2	6400	41,98	27,73	1	99					
G_V	1	16000	,42	,494	0	1	0	4,02	,984	22398	,325
	2	6400	,42	,493	0	1					
ver_E	1	16000	,28	,448	0	1	0,01	7,49	1,357	22398	,175
	2	6400	,27	,444	0	1					
Betrag	1	16000	,45	29,54	–1000	1000	0,20	1,22	,510	13840,5	,610
	2	6400	,25	24,96	–1000	500					

Anmerkungen: UG=Untersuchungsgruppe, N=Versuchspersonenzahl, MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung, Min=Minimum, Max=Maximum, MW-Diff=Mittelwertsdifferenz, T=T-wert, df=Freiheitsgrade, p=Irrtumswahrscheinlichkeit.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Untersuchungsgruppen nur bei der Variable „eingestellte Prozentzahl“ unterscheiden. Bei dieser Variable sind in beiden Untersuchungsgruppen auch die Standardabweichungen sehr groß, was darauf schließen lässt, dass interindividuell oder intraindividuell Unterschiede bei der Risikowahl bestehen.

Resümierend kann jedoch nicht gesagt werden, auf welche Beeinflussung der gefundene Unterschied bei der Risikowahl zurückzuführen ist. Die Beeinflussung an sich wird jedoch anhand der absoluten Größe des Unterschieds als klein eingeschätzt.

6.4 Diskussion

In diesem Abschnitt wird die Validierungsstudie des Erhebungsszenarios zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen diskutiert. Dabei ist zunächst zur Beantwortung der ersten Fragestellung von Interesse, wie mit der dargestellten Konzeption längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen betrachtet werden können. Die Diskussion erfolgt entlang der Komponenten von Risikoentscheidungen.

Die Fragestellung des empirischen Teil 1 (vgl. Abschnitt 5.2) war: Wie muss ein Erhebungsszenario konzipiert werden, um längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen betrachten zu können?

Zu beachten ist, dass die Diskussion der ersten Fragestellung nur eingeschränkt vor dem Hintergrund aktueller Literatur erfolgen kann, da die Fragestellung, wie im Abschnitt 5.2 begründet, explorativ formuliert wurde. Die Diskussion der Fragestellung 1 erfolgt zum Großteil bezüglich der Einschätzung des Erfolgs der gewählten Konzeptionen zur Erfassung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen.

Zur Überprüfung der Fragestellung wurden die Komponenten von Risikoentscheidungen hinsichtlich der Erhebung längsschnittlicher Aspekt von Risikoentscheidungen operationalisiert. Diese Operationalisierung wurde durch die Integration der dargestellten Forschungsansätze der Komponenten von Risikoentscheidungen und den theoretischen Ausführungen der inhaltlichen und methodischen Empfehlungen für die Betrachtung von längsschnittlichen Effekten ermöglicht und hat die Erstellung des Erhebungsszenarios zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen, des „Risky Choice Game (RCG)“, geleitet. Dessen Realisierung ermöglichte die Validierung der operationalisierten Komponenten von Risikoentscheidungen. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird die Konzeption der einzelnen Komponenten nachfolgend diskutiert.

Persönlichkeitsvariablen

Bei der Betrachtung der Persönlichkeitsvariablen zeigte sich zunächst, dass die Erhebung per Fragebogen günstig gewesen ist, wie der geringe Anteil fehlender Werte von 0.19% zeigt. Weiterhin wurde angegeben, dass die Realisierung des Erhebungsszenarios im Zeitraum von zwei Monaten stattfand. Bezüglich der intendierten Erfassung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen wurde in den Abschnitten 3.2.1 und 5.1.1 dargestellt, dass Persönlichkeitsaspekte als zeitlich relativ stabile Konstrukte konzipiert sind, wodurch eine explizite Betrachtung längsschnittlicher Aspekte nicht zielführend erscheint, es sei denn, dass mit einer längsschnittlichen Perspektive Betrachtungen über die Lebensspanne hinweg gemeint sind. Da im angegebenen Zeit-

raum alle qualitativen und quantitativen Daten erhoben wurden, erscheint auf Grund der Kürze der Erhebungsdauer die einmalige Erhebung der Persönlichkeitsvariablen gerechtfertigt.

Bei der Operationalisierung der theoretischen Konstrukte war vor allem zu beachten, wie im Abschnitt 4.2 dargestellt, dass bei Verlaufsuntersuchungen und dabei im Speziellen bei intensiven Längsschnittsdesigns mit einer eher geringen Stichprobe zu rechnen ist, wodurch eine potentielle teststatistische Überprüfung der Struktur der Instrumente von vornherein limitiert ist. Aus diesem Grund wurde bei der Auswahl der Erhebungsinstrumente besonders auf deren Validität geachtet (vgl. Abschnitt 6.1.1). Die Erhebung der relevanten Persönlichkeitsansätze (vgl. Abschnitt 3.2.1) konnte mit den ausgewählten Fragebögen größtenteils sichergestellt werden. Bei der Auswahl der Instrumente für die weiteren Analysen wurden nur die Subskalen und Gesamtwerte beachtet, deren Itemwerte als gut bewertet wurden und deren interne Konsistenzen mindestens bei einem Cronbachs $\alpha = 0.70$ lagen.

Resümierend konnten bei 6 der 7 Fragebögen verschiedene Skalen und Subskalen weiter verwendet werden, so dass letztendlich fast alle intendierten Konstrukte operationalisiert werden konnten.

Situationale Variablen

Die Operationalisierung der situationalen Variablen erfolgte in Anlehnung an die theoretischen Ausführungen des Abschnitts 3.2.2. Entsprechend der im Abschnitt 6.1.2 beschriebenen Operationalisierung der situationalen Variablen wurde das Erhebungsinstrument, das „Risky Choice Game (RCG)“, entwickelt. Im RCG wurden die verschiedenen Situationsvariablen wie der Kontext, das Framing, das Risikoniveau oder die Ambiguität der Entscheidung variiert. Zur Überprüfung der experimentellen Variation der situationalen Variablen schätzten die Versuchspersonen per Fragebogen das Risikoniveau der verschiedenen Bedingungen, die Ambiguität und den Realitätsgehalt der Szenarien ein.

Die Überprüfung der Variation der Variable „Risikoniveau“ erfolgte getrennt für den Gewinn- und Verlustkontext. Dabei gaben die Versuchspersonen an, welche der Experimentalbedingungen (Verdopplungswahrscheinlichkeit 80% oder 20%) sie risikoreicher einschätzten. Die Ergebnisse zeigen, dass die Ausprägungen der Variable „Risikoniveau“ entsprechend der Annahmen eingeschätzt wurden. Demnach werden die Verdopplungswahrscheinlichkeit von 20% im Gewinnkontext und die Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80% im Verlustkontext risikoreicher eingeschätzt. Dies bestätigt die Ergebnisse von Trimpop (1994), wonach das Risikoniveau des Entscheidungsproblems gut über eine Verdopplungswahrscheinlichkeit beeinflusst werden kann.

Bei der Überprüfung der Variation der Ambiguität wurden zwei verschiedene Aspekte untersucht. Zunächst sollten die Versuchspersonen einschätzen, wie gut ihnen die Szenarien gefallen. Die Annahme dabei war, dass mit steigender Ambiguität das Gefallen des Szenarios abnimmt, da klare Angaben über Gewinn- und Verlustwahrscheinlichkeiten eine Reduktion der Unsicherheit bedeuten. Eine weitere Intention bei der Manipulation der Ambiguität der Szenarien war, dass damit eine veränderte Wahrnehmung der Realität einhergeht. Die Annahme war, dass mit steigender Ambiguität die Realitätsnähe der Szenarien ansteigt. Die Ergebnisse bestätigen die prognostizierten Wirkungen der Variation. Bei der Ambiguität der Szenarien gefallen den meisten Versuchspersonen die Szenarien mit abfallender Ambiguität immer besser und die eingeschätzte Realität der Szenarien steigt mit steigender Ambiguität an.

Umgangssprachlich bedeuten diese Ergebnisse, dass wir Situationen mit steigender Unsicherheit immer weniger mögen, diese jedoch als immer realistischer einschätzen.

Die Ergebnisse der Manipulationsüberprüfung bestätigen, dass über die Variation der „Unsicherheit über die Unsicherheit“ (vgl. Lauriola et al., 2007) die Ambiguität der Szenarien, auch im Verlauf, beeinflusst werden kann. Für die einzelnen Szenarien zeigt sich, dass die textuelle Darstellung gemäß dem „Gambling Paradigm“ (vgl. Kahnemann & Tversky, 1979) weniger ambig als die Darstellung des Entscheidungsproblems nach Mellers et al. (1997) und diese weniger ambig als die Hinzunahme einer Verteilung nach Lopes (1984, 1987) eingeschätzt wird.

Resümierend werden die Variationen der situationalen Variablen „Risikoniveau“ und „Ambiguität“ entsprechend der Annahmen eingeschätzt. Die Manipulation dieser Variablen im Rahmen des Erhebungsszenarios zur Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen kann daher als gelungen eingeschätzt werden.

Kognitive Variablen

Die längsschnittliche Erfassung kognitiver Variablen erfolgte mit der „Process Tracing Method“, die dazu dient, Denkverläufe der Versuchspersonen nachzuvollziehen (Funke, 1996). Dabei wurde die periaktionalen Variante dieser Methode angewandt, da bei diesen Gedanken während der Handlung sofort und reflexhaft ausgesprochen werden und so eine nahezu unverfälschte Wiedergabe der situationalen Gedanken erfolgt. Einschränkung wurde angemerkt (vgl. Abschnitt 6.1.3), dass die Fähigkeit zum "lauten Denken" interindividuell unterschiedlich ausgeprägt ist. Aus diesem Grund wurde mit den Versuchspersonen am ersten Termin ein zweigestuftes Training durchgeführt, um diese Fähigkeit zu schulen (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Die kognitiven Daten wurden parallel zum Ablauf des Erhebungsszenarios aufgenommen und anschließend transkribiert und inhaltsanalytisch ausgewertet. Diese Auswer-

tung erfolgt anhand der aus der Literatur extrahierten Kategorien (vgl. Abschnitt 6.1.3).

Die Ergebnisse zeigen, dass mit einer Ausnahme alle aus der Literatur extrahierten Kategorien kodiert werden konnten. Bei der nicht kodierbaren Kategorie handelt es sich um die Bemerkung der Veränderungen der situativen Gegebenheit/Veränderung des Szenarios. Diese Kategorie konnte nicht kodiert werden, da die Versuchspersonen bereits in der Trainingsphase das jeweilige Szenario absolvierten, weswegen in der Experimentalphase keine Äußerungen bezüglich dieser Kategorie verzeichnet wurden. Bei der Sichtung des Materials wurden zudem induktiv weitere Subkategorien gebildet, um die Wertigkeit der jeweiligen Variablen aus der Sicht der Befragten bestimmen zu können. So wurde der Kategorie „Strategie – Verhalten“ die Unterkategorie „Verhalten ohne Strategie und Taktik“ zugefügt.

Die Güte der Kodierung, die jeweils zwei Personen durchführten, wird mit einem mittleren Kappa von 0.94 und einer mittleren Interraterreliabilität von 0.96 als sehr gut eingeschätzt. Die hier vorgestellte Operationalisierung ist für die längsschnittliche Erfassung kognitiver Variablen gut geeignet.

Emotionale Variablen

Für die Erhebung der emotionalen Variablen wurde sich, im Gegensatz zu den Studien von Mellers et al. (1997), die mit diskreten Ansätzen spezifische Emotionen erfassen, für die Verwendung dimensionaler Ansätze entschieden, die den Emotionen zu Grunde liegende Dimensionen erfassen. Da diese grundsätzlich mit weniger Items das emotionale Befinden erfassen, wurde damit – in Hinblick auf die kontinuierliche Erfassung – die Belastung der Versuchsperson reduziert (vgl. Schallberger, 2005). Bezüglich der Besonderheiten bei der Skalenkonstruktion bieten Untersuchungen mit der „Experience Sampling Method“ (ESM) die Lösung, bei deren Skalenkonstruktion explizit berücksichtigt wird, dass die Struktur der Fragebögen über verschiedene Messzeitpunkte hinweg erhalten bleibt. Zudem sind die Fragebögen der „Experience Sampling“-Forschung sehr änderungssensitiv und eignen sich aus diesem Grund sehr gut für Erhebungen in situ.

Die längsschnittliche Erfassung emotionaler Variablen wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durch zwei Fragebögen operationalisiert, den „PANAVA“-Fragebogen und die „Flow“-Kurzskala.

Die Überprüfung der Fragebögen zeigte, dass die psychometrischen Kennwerte für beide Fragebögen als gut bis sehr gut einzuschätzen sind. Besonders hervorzuheben sind dabei die internen Konsistenzen der Zeitpunktebene. Diese indizieren, dass die Subskalenstruktur über die Zeitpunkte hinweg sehr stabil ist, was auch durch die geringen Standardabweichungen bestätigt wird. Einschränkend wird angemerkt, dass die

Kennwerte der Personenebene eher moderat sind und zudem eine sehr hohe Standardabweichung haben, was anzeigt, dass die Subskalenstruktur der Versuchspersonen sehr heterogen ist. Aus diesem Grund sollten keine Auswertungen auf Individualebene erfolgen. Bei der Betrachtung der Intraclass-correlations zeigen die Ergebnisse, dass ein Großteil der Datenvarianz situationsbedingt ist, was bei wiederholten Messungen der Intention entspricht.

Resümierend gelingt die längsschnittliche Erfassung emotionaler Variablen durch die wiederholte Erhebung der ESM-Fragebögen sehr gut. Besonders hervorzuheben ist die Änderungssensitivität der verwendeten Fragebögen, die für die Beachtung längsschnittlicher Effekte von Risikoentscheidungen elementar ist. Mit den ausgewählten Instrumenten wurde zudem den verschiedenen Problemen von Untersuchungen im Zeitverlauf – die schnell ansteigende Belastung der Versuchsperson und die besonderen Beachtungen bei der Skalenkonstruktion – begegnet.

Physiologische Variablen

Die kontinuierliche Erhebung der physiologischen Komponente emotionaler Verarbeitungsprozesse erfolgte, wie in Abschnitt 3.2.4 empfohlen, anhand mehrerer Leitwertvariablen. Die Erhebung der physiologischen Maße erfolgte parallel zum Ablauf des Erhebungsszenarios mit einem mobilen Messgerät (Physiomodul). Für die Vorbereitung der Erhebung wurde ein Training mit den Versuchsleitern durchgeführt.

Die bestehenden Daten wurden mit den Spieldaten zusammengeführt. Dafür wurden, wie im Abschnitt 6.2.5 beschrieben, die „Marker“ mit Hilfe der Auswertungssoftware des Physiomoduls in die physiologischen Daten integriert. Die Auswahl der Marker erfolgte basierend auf der Annahme, dass sich Veränderungen der physiologischen Variablen als Konsequenz des Spielverhaltens ergeben sollten und somit nach dem Festsetzen der Prozenteinstellung durch den Probanden erfasst werden mussten. Ausgewählt wurde die Präsentation des jeweils letzten Ergebnisses eines Spiels (Marker 2 oder 3).

Für die Herzrate wurde zwei Sekunden nach jedem „Marker 2“ oder „Marker 3“ über die folgenden drei Sekunden das arithmetische Mittel der Herzrate gebildet. Bei diesem Vorgehen bestand die Gefahr, dass eine Versuchsperson sehr schnell „durchklickte“ und damit innerhalb des so festgelegten Auswertungszeitraumes bereits das Ergebnis des nachfolgenden Spiels präsentiert wurde. Um eine Konfundierung der Ergebnisse durch diesen Effekt auszuschließen, wurde der errechnete Mittelwert nicht ausgegeben, sofern innerhalb der drei Sekunden auf den als Ankerpunkt für die Auswertung dienenden Marker „2“ oder „3“ ein weiterer Marker „2“ folgte. Auf diese Weise entstan-

den über alle Messpunkte hinweg 6.6% fehlende Werte. Dieser Wert wird als gut eingeschätzt, d.h. das gewählte Vorgehen konnte mit Erfolg angewandt werden.

Damit kann, wie bei Trimpop (1994), das physiologische Erleben der Person gut über die Herzfrequenz erfasst werden.

Resümierend wird festgestellt, dass die gewählte Operationalisierung der Erhebung physiologischer Daten im Längsschnitt gut gelungen ist. Mit nur 6.6% systembedingten fehlenden Werten konnten die physiologischen Werte aus den Daten extrahiert werden.

Variablen des Spiels (Spieldaten)

Die Variablen des Spiels sind, neben der Risikowahl der Versuchsperson, eine Variable, die angibt, ob die Versuchsperson das Spiel gewonnen oder verloren hat, eine Variable, die angibt, ob das Ergebnis nach einen Gewinn oder Verlust verdoppelt wurde und eine Variable, die angibt, welcher Betrag pro Spiel gewonnen bzw. verloren wurde. Die Spieldaten haben keine fehlenden Werte, d.h. dass die Aufzeichnung bei keiner Versuchsperson unterbrochen werden musste.

Für die Untersuchung, ob eine Konfundierung der Spieldaten durch die Erhebung der Variablen der Risikoverarbeitung (kognitive, emotionale und physiologische Variablen) auftrat, wurde eine zweite Untersuchungsgruppe mit 10 Versuchspersonen rekrutiert, bei welcher die Variablen der Risikoverarbeitung nicht erhoben wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Untersuchungsgruppen nur bei der Variable „eingestellte Prozentzahl“ statistisch bedeutsam unterscheiden. Schließlich kann jedoch nicht gesagt werden, auf welche Beeinflussung der identifizierte Unterschied bei der Risikowahl zurückzuführen ist. Die Beeinflussung an sich wird jedoch anhand der absoluten Größe des Unterschieds als klein eingeschätzt.

Resümierend lässt sich konstatieren, dass die längsschnittliche Erhebung der Risikowahl mit dem Erhebungsszenario sehr gut ermöglicht wird. Potentielle Beeinflussungen durch die Erhebungen zusätzlicher Variablen, wie beispielsweise die Verbalisationen der Versuchspersonen, müssen in zukünftigen Studien vertiefend untersucht werden.

Zusammenfassung

Die voranstehenden Ausführungen zeigen, dass mit den gewählten Operationalisierungen die Erhebung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen gelungen ist. Die Konzeptionen konnten im gewünschten Maße realisiert werden und die Überprüfung der Ergebnisse bei der Validierung zeigt, dass alle Konzeptionalisierungen zu guten bis sehr guten Messwerten geführt haben, die in weiteren Analysen verwendet werden können. Zudem zeigen die Ergebnisse, dass die in Anlehnung an verschiedene

Forschungsergebnisse des theoretischen Teils gewählten Operationalisierungen gut im Verlauf, also unter einem längsschnittlichen Fokus, umgesetzt werden konnten.

Längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen konnten im Rahmen des Erhebungsszenarios mit folgenden Operationalisierungen erhoben werden:

- Persönlichkeitsvariablen mit Fragebögen
- kognitive Variablen per Verbalisation
- emotionale Variablen mit ESM-Fragebögen
- physiologische Variablen mit einem mobilen Messgerät (Physiomodul)

Zudem konnten die situationale Variablen im Rahmen des Erhebungsszenarios wie folgt variiert werden:

- der Kontext der Risikoentscheidung über separate Szenarien im Gewinn- oder im Verlustkontext
- das Risikoniveau der Entscheidungen über eine Variation der Verdopplungswahrscheinlichkeit des Entscheidungsproblems an sich
- und die Ambiguität der Entscheidung über eine Erhöhung der „Unsicherheit über die Unsicherheit“

Die dargestellten Operationalisierungen sind demnach die Antwort auf die Fragestellung des empirischen Teil 1: Wie muss ein Erhebungsszenario konzipiert werden, um längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen betrachten zu können?

Resümierend hat die Diskussion der Validierungsstudie gezeigt, dass mit der vorliegenden Konzeption längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen sehr gut erhoben werden konnten. Durch die gelungene Operationalisierung der Komponenten von Risikoentscheidungen im Zeitverlauf können im folgenden empirischen Teil 2 die weiteren Fragestellungen der vorliegenden Arbeit analysiert werden.

7. *Empirischer Teil 2 – Untersuchung explorativer Fragestellungen längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen*

Im empirischen Teil 2 erfolgt die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen anhand der folgenden explorativen Fragestellungen:

- **F 2:** Wie verändert sich das Entscheidungsverhalten der Personen im Zeitverlauf?
- **F 3:** Welche wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen bestehen zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten bei wiederholten Risikoentscheidungen?
- **F 4:** Wie verändert sich der Zusammenhang zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf?

Bei diesen drei Fragestellungen ist zudem von Interesse, ob und wie sich Personen hinsichtlich der genannten Fragestellungen unterscheiden, wobei nicht nur interindividuelle Unterschiede fokussiert werden, sondern auch inwieweit diese Unterschiede durch demografische Variablen oder Persönlichkeitsvariablen erklärt werden können. Die Fragestellungen werden exemplarisch für das Spielverhalten der Personen überprüft. Die Überprüfung erfolgt mit verschiedenen – in Kapitel 4 beschriebenen – methodischen Ansätzen.

Initial werden mit einer deskriptiv-grafischen Analyse die Gesamtverläufe der Versuchspersonen exploriert, mit dem Ziel, die Relevanz der Fragestellungen anhand des bestehenden Datenmaterials zu überprüfen. Dabei können erste längsschnittliche und wechselseitige Abhängigkeiten betrachtet werden, deren Bedeutsamkeit im statistischen Sinne in den weiteren Abschnitten untersucht wird. Die Überprüfung der identifizierten Abhängigkeiten erfolgt zunächst mit querschnittlichen Analysemethoden. Diese sollen weitere Informationen zur Bedeutsamkeit der grafisch abgeleiteten Ergebnisse geben. Darauf aufbauend werden Modelle entwickelt, die mit einer Kombination verschiedener prozessorientierter Analysemethoden überprüft werden können. Welches Modell die Daten am besten erklärt, soll mit einer iterativen Modellbildung überprüft werden.

Anschließend erfolgt die Untersuchung von interindividuellen Unterschieden und deren potentieller Modellierung durch demografische Variablen oder Persönlichkeitsvariablen. Diese werden zunächst querschnittlich exploriert und danach mit prozessorientierten Analysemethoden modelliert, da diese der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung tragen und es zudem ermöglichen, verschiedene Aspekte parallel zu betrachten.

7.1 Ausgangslage

Die Stichprobe der Untersuchung bestand – wie im Abschnitt 6.3.1 – dargestellt, aus 25 Personen, 12 weiblichen und 13 männlichen, die im Mittel etwa 23 Jahre alt sind. Alle Versuchspersonen waren zum Zeitpunkt der Erhebung Studierende der Friedrich-Schiller-Universität.

Im empirischen Teil 1 wurde die Konzeption des „Risky Choice Game“ und dessen Realisierung im „Experiment zum Risikoverhalten“ erläutert (vgl. Kapitel 6 – empirischer Teil 1). Die Untersuchung beinhaltete 640 Risikoentscheidungen, die zu vier Messzeitpunkten erfolgten. Gemäß des Designs der Untersuchung absolvierten die Versuchspersonen 4 verschiedene Szenarien, jeweils eines pro Messzeitpunkt. Pro Szenario tätigten die VP 80 Risikoentscheidungen im Gewinnkontext und 80 im Verlustkontext. Diese unterschieden sich zudem im Risikoniveau der Entscheidung. Die Reihenfolge der Szenarien und des Kontextes wurde randomisiert.

Die im Experiment erhaltenen Daten wurden im empirischen Teil 1 dargestellt und einer Überprüfung unterzogen. Resümierend wurde festgehalten, dass für alle Versuchspersonen zu den Komponenten von Risikoentscheidungen verschiedene Variablen erfasst wurden:

- Bei den *Persönlichkeitsvariablen* wurden das „Sensation Seeking“, die Risikobevorzugung, die Kontrollüberzeugung, der regulatorische Fokus und die Risikogeschichte erfasst.
- Als *situationale Variablen* wurden der Kontext des Spiels, das Risikoniveau des Spiels, das gespielte Szenario sowie die Zeitmarkervariablen erfasst.
- Bei der Betrachtung des *Spielverhaltens* reflektiert die eingestellte Prozentzahl das Spielverhalten der Person. Weitere erhobene Spielvariablen beziehen sich darauf, ob die Person gewonnen oder verloren hat, ob sie um eine Verdopplung gespielt hat und welchen Betrag sie letztendlich gewonnen hat.
- Die *kognitive Verarbeitung* wird durch verschiedene Variablen repräsentiert, wie beispielsweise den Aufmerksamkeitsfokus, die Ausrichtung des Verhaltens und die dabei empfundenen Emotionen, die jeweils für die verschiedenen Abschnitte eines Spiels – „Beginn des Spiels“ bis zur „Risikowahl“, „Präsentation des Ergebnisses“ bis „neues Spiel“ und gegebenenfalls von „Präsentation des Ergebnisses“ bis „Spiel um Verdopplung“ – kodiert wurden.
- Bei der Betrachtung der *Erlebniskomponente der Emotionen* wurden die „Negative Aktivierung“, die „Positive Aktivierung“, die „Valenz“, und das „Flowerleben“ jeweils einmal im Rahmen von 10 Spielen erhoben.

- Als *physiologische Emotionskomponente* wurde die Herzfrequenz erfasst.
- Die *Verlaufsvariablen* sind die Variable „Spiel“, die durchnummeriert das jeweils absolvierte Spiel darstellt und die Variable „MZP“, die den jeweiligen Messzeitpunkt angibt.

Die unterschiedlichen Variablen ermöglichen verschiedene Foki der Auswertung.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist jedoch keine Analyse spezifischer Teilaspekte intendiert; im Vordergrund steht explizit die Exploration längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen und dabei im Speziellen die Betrachtung der längsschnittlichen und wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen.

Ob und wie die längsschnittliche Perspektive bei der Betrachtung von wiederholten Risikoentscheidungen im Rahmen der vorliegenden Arbeit weiterentwickelt werden kann, wird exemplarisch für das Spielverhalten der Personen eruiert. Anhand der konkreten Ergebnisse wird diskutiert werden, welche Erkenntnisse aus den Untersuchungen längsschnittlicher Aspekte für die Risikoforschung resultierten.

Das intendierte methodische Vorgehen wird nachfolgend im Überblick dargestellt.

7.2 Methodisches Vorgehen

Wie in der Einleitung des empirischen Teil 2 beschrieben, werden die längsschnittlichen Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen mit verschiedenen methodischen Ansätzen analysiert.

Graphische Analysen erfolgen bei der nachfolgenden Auswertung sowohl bei querschnittlichen als auch bei längsschnittlichen Betrachtungen. Allen voran bieten sie die initiale Möglichkeit, die Outcome-Variable im Zeitverlauf zu betrachten, um über den mittleren Verlauf und die Verläufe der einzelnen Personen einen Überblick zu geben. Unterstützt wird die Analyse durch die Glättung der Verläufe. Dafür eignen sich – wie im Abschnitt 4.2.2 dargestellt – verschiedene „smoothing“-Methoden sehr gut, um generelle Muster (wie z.B. periodische und nicht periodische Trends) aufdecken zu können (vgl. dazu auch Abschnitt 7.3). Der Vorteil der initialen graphischen Analyse besteht darin, erste Ableitungen über längsschnittliche und wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen mit Prädiktoren zu ermöglichen. Zudem bieten grafische Analysen im Rahmen der querschnitt- und prozessorientierten Betrachtungen die Möglichkeit, die Ergebnisse zu illustrieren (beispielsweise mit Liniendiagrammen, Residuenplots oder der grafischen Analyse von Autokorrelationen).

Bei den *querschnittlichen Analysen* werden beispielsweise Varianzanalysen oder Regressionsanalysen verwendet, die – wie im Abschnitt 4.2.1 beschrieben – dazu dienen, querschnittliche Fragestellungen zu überprüfen. Mit dem Fokus auf potentiellen Ver-

änderungen können dabei beispielsweise Unterschiede oder Zusammenhänge zwischen verschiedenen Variablen zu verschiedenen Zeitpunkten analysiert werden. Mit dem Fokus auf interindividuellen Unterschieden besteht die einfachste Form darin, mittlere Personenwerte zu bilden und „between-person“-Analysen zu tätigen. Für weitere Betrachtungen, die querschnittliche Abhängigkeitsstrukturen und deren potentielle Veränderung im Zeitverlauf direkt testen, bedarf es prozessorientierter Verfahren.

Prozessorientierte Verfahren bieten die Möglichkeit, längsschnittliche Abhängigkeitsstrukturen zu untersuchen. Die verschiedenen Verfahren, die eine prozessorientierte Betrachtung ermöglichen, unterscheiden sich hinsichtlich der Differenziertheit bei der Betrachtung längsschnittlicher Variablen, d.h. längsschnittliche Abhängigkeitsstrukturen können, je nach gewählten Verfahren, mit verschiedenen Möglichkeiten modelliert werden. Für die Modellierung sind Mehrebenenmodelle die Methode der Wahl, um der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung zu tragen. Wie im Abschnitt 4.2.2 dargestellt, besteht mit Mehrebenenmodellierungen die Möglichkeit, wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen im Verlauf zu modellieren (vgl. „Modelle für die Analyse intensiver Längsschnittdaten“). Zudem können bei der Verwendung intensiver Längsschnittdaten Autokorrelationen durch die Einbeziehung autoregressiver Prozesse (AR) in einem Mehrebenenmodell modelliert werden. Die Idee dabei besteht darin, die Fehlervarianz durch zeitreihenanalytische Verfahren zu reduzieren und dadurch die Messwerte um autoregressive Prozesse zu bereinigen.

Durch die analytische Aufteilung in Zeitpunktebene und Personenebene bieten Mehrebenenmodelle für die Analyse interindividueller Unterschiede auch die Möglichkeit, interindividuelle Unterschiede in den intraindividuellen Verläufen zu modellieren; d.h. auf der zweiten Modell-Ebene erlauben Prädiktoren, Unterschiede in den Koeffizienten der ersten Modell-Ebene zu erklären.

Die verwendeten Methoden werden im Zusammenhang mit den jeweiligen Analyseschritten genauer dargestellt.

7.3 Grafisch-deskriptive Analyse der Gesamtverläufe

Zur Überprüfung der Relevanz der im Kapitel 4 entwickelten Fragestellungen und deren initialer Betrachtung erfolgt zunächst die graphische Analyse der Verläufe. Wie im Kapitel 5 dargestellt, ist eine generelle Vergleichbarkeit der Verläufe auf Grund der Randomisierung der situationalen Variablen nicht gegeben. Dennoch können erste längsschnittliche und wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen betrachtet werden, deren Bedeutsamkeit im statistischen Sinne in den weiteren Abschnitten untersucht werden kann.

Folgende Fragen leiten die graphische Analyse der Verläufe (nach Singer & Willett, 2003):

- Verändert jede Person ihr Verhalten über die Zeit oder gibt es Personen, die dieses nicht verändern?

(Fokus: Intraindividuelle Veränderung vs. Konstanz der Verläufe)

- Weisen die Verläufe Wendepunkte oder Plateaus auf?

(Fokus: Temporale Charakteristika von Verlaufsformen)

- Sind die Verläufe steil oder flach?

(Fokus: Trendbezogene Muster von Verlaufsformen)

- Sind die Verläufe bei einigen Personen gleich?

(Fokus: Interindividuelle Unterschiede vs. Gemeinsamkeiten in den Verläufen)

Diesen Fragen wird nachfolgend in Bezug auf das Spielverhalten nachgegangen.

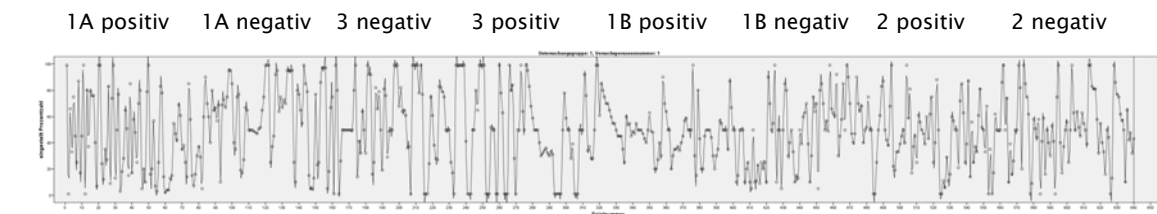
Bei der Betrachtung des Spielverhaltens der Versuchspersonen reflektiert die selbst eingestellte Prozentzahl die Risikowahl der Person. Wie im Kapitel 6 dargestellt, hat die Versuchsperson die Möglichkeit, die Höhe der Gewinn- oder Verlustwahrscheinlichkeit (Wertebereich von 1–99%) einzustellen, wobei eine hohe Wahrscheinlichkeit mit einem geringen potentiellen Gewinn bzw. Verlust und eine niedrige Wahrscheinlichkeit mit einem hohen potentiellen Gewinn bzw. Verlust einhergeht.

Inwiefern die Risikowahl der Versuchsperson risikosuchend oder risikoaversiv ist, kann anhand der Spieldaten nicht festgestellt werden, da es sich um eine subjektive Beurteilung der Versuchsperson handelt. Damit ist gemeint, dass anhand der Spieldaten nicht entschieden werden kann, ob die Person selber ihre gewählte 1% Verlustwahrscheinlichkeit als risikoreiches Verhalten eingeschätzt hat, da man einen hohen Geldverlust haben kann, wenn man verliert, oder ob sie ihr Verhalten risikoarm eingeschätzt hat, da die Wahrscheinlichkeit zu verlieren mit 1% sehr klein ist. Die Daten der Variable „eingestellte Prozentzahl“ erlauben lediglich die Feststellung, ob die Versuchsperson Einstellungen im risikoreichen (1–33%), risikoneutralen (34–66%) oder risikoarmen (67–99%) Wertebereich wählt. Diese Wertigkeit wurde im objektiven Sinne festgelegt (vgl. Abschnitt 6.1.2).

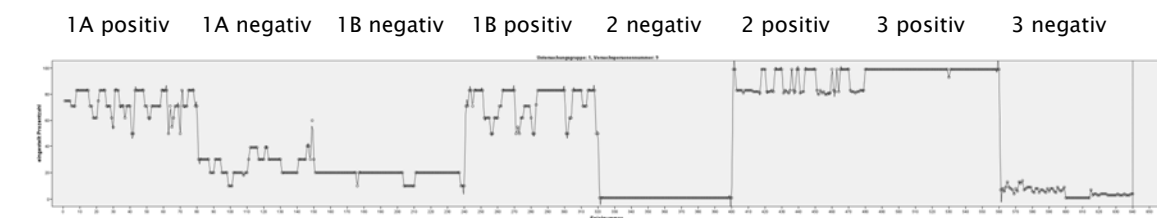
Für die graphische Analyse der Variable „eingestellte Prozentzahl“ über alle 4 MZP hinweg wurden vier Versuchspersonen zufällig ausgewählt. Die Verläufe aller Versuchspersonen sind im Anhang L dargestellt.

In den Verläufen von Abbildung 28 wurden die Datenpunkte durch Kurvenlinien verbunden. Diese dienen zur Verdeutlichung der Spielverläufe der Versuchspersonen. Nach Singer und Willet (2003) kann zwischen parametrischen und nonparametrischen

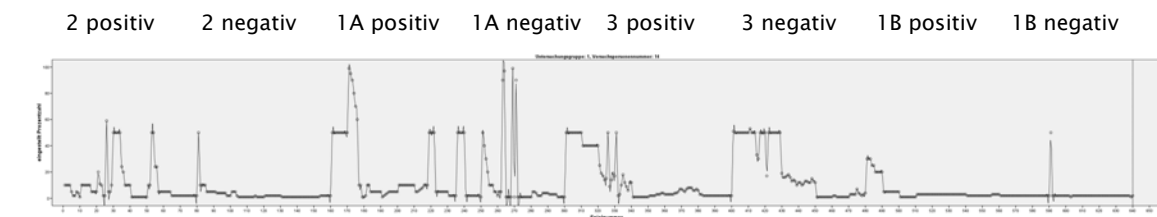
Ansätzen bei der Erstellung von Kurvenlinien unterschieden werden. Der Vorteil der nonparametrischen Ansätze besteht darin, dass die Daten „sprechen“ können und diesen nicht eine Funktion der Verläufe unterlegt wird, wie dies bei parametrischen Ansätzen üblich ist.



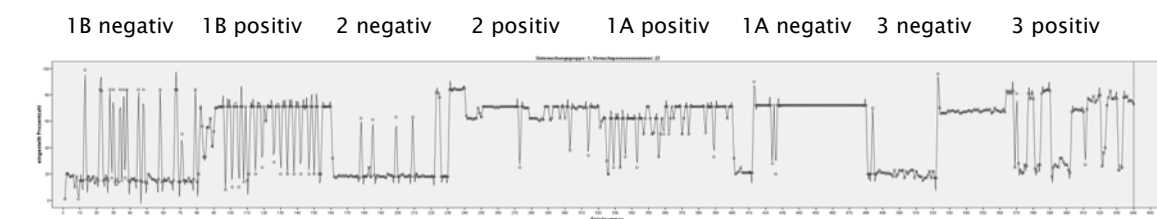
VP 1



VP 9



VP 14



VP 22

Abbildung 28: Verläufe des Spielverhaltens ausgewählter VPn bei wiederholten Risikoentscheidungen
Anmerkungen: Zu den Spielverläufen werden jeweils das gespielte Szenario und der Kontext des Szenarios mit angegeben. Das Szenario wird indiziert durch die Bezeichnung 1a, 1b, 2 und 3. Die Formulierung positiv bzw. negativ gibt den absolvierten Kontext der Risikoentscheidung an.

Nonparametrische Ansätze bieten verschiedene Optionen, die Spielverläufe der Person grafisch darzustellen, ohne vorherige Annahmen über den Verlauf an sich zu machen. Diese Ansätze werden „smoothing“-Methoden (Glättungsmethoden) genannt, zu denen die Verwendung von „Splines“, „Loess Smoothers“, „Kernel Smoothers“ und „Moving Average“ gehören. Die Methoden sind alle adäquat für die explorative Betrachtung der Verläufe (vgl. ebd.).

Die vorliegenden Spielverläufe in Abbildung 28 wurden zunächst mit sog. „Regression Splines“ geglättet, da bei diesem Verfahren die meisten Informationen bezüglich des Wechsels der Datenpunkte erhalten bleiben. Im Laufe der weiteren Analysen kommen weitere smoothing-Methoden zur Anwendung.

Bei den Spielverläufen der ausgewählten Versuchspersonen wird jeweils das gespielte Szenario und der Kontext des Szenarios mit angegeben, um neben zeitlichen auch erste wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen explorieren zu können. Das Szenario wird indiziert durch die Bezeichnung 1a, 1b, 2 und 3. Die Formulierung positiv bzw. negativ gibt den absolvierten Kontext der Risikoentscheidung an, der entweder im Gewinn- oder Verlustkontext ist.

Die nachstehende Analyse orientiert sich an den bereits dargestellten Fragen.

Frage 1: Verändert jede Person ihr Verhalten über die Zeit oder gibt es Personen, die ihr Verhalten nicht verändern?

(a) Allgemeiner Trend des Spielverhaltens

Zunächst ist festzustellen, dass die dargestellten Versuchspersonen ihr Verhalten über die Zeit ändern. Die Veränderungen ähneln sich zum Teil und werden nachfolgend detailliert analysiert:

Bei VP 01 ist festzustellen, dass sie ein stark fluktuierendes Spielverhalten mit sehr großen Amplituden aufweist.

Exkurs: Als Fluktuation wird in der vorliegenden Analyse die Existenz einer Schwingung des Verhaltens aus der Mittellage bezeichnet und als Amplitude deren Schwingungsweite. Damit gibt die Fluktuation die Frequenz der Änderung des Risikoverhaltens an und deren Amplitude das Ausmaß der Änderung.

Im Gegensatz dazu zeichnet sich das Spielverhalten der VP 14 – mehr oder weniger – durch geringe Fluktuationen aus, die zudem konsequent im risikoreichen Wertebereich liegen. VP 09 weist zunächst mehr Fluktuationen im Spielverhalten als VP 14 auf, diese

nehmen jedoch im Verlauf des Spiels ab. Die Fluktuationen sind bei VP 09 auch eher auf einige Risikoentscheidungen ausgedehnt. Bei VP 22 sind die Fluktuationen im mittleren Bereich mit einer mittleren Amplitude. Gegen Ende des Verlaufs zeigt sich bei VP 22 ebenfalls, dass Fluktuationen jeweils auf mehrere Spiele ausgedehnt sind.

Mit Ausnahme von VP 01 scheint die Anzahl der Fluktuationen im Verlauf des Spiels abzunehmen, auch wenn diese in ihrer Anzahl und Häufigkeit bei allen VP unterschiedlich sind. Davon scheint auch die Amplitude beeinflusst zu sein, d.h. mit der Abnahme der Fluktuationen im zeitlichen Verlauf scheinen auch die Amplituden abzunehmen.

(b) Wertebereich des Spielverhaltens

Die Wertebereiche des Spielverhaltens der Versuchspersonen unterscheiden sich zunächst untereinander. Zudem ist auch eine wechselseitige Abhängigkeit mit den Prädiktorvariablen zu vermuten. Am deutlichsten zeigen sich die Unterschiede im Wertebereich des Spielverhaltens für die situationale Variable „Kontext“. Die Variable „Kontext“ indiziert, ob die Risikoentscheidung im Gewinn- oder im Verlustkontext getätigt wurde (vgl. Abschnitt 6.1.2).

Auffällig ist, dass VP 09 und VP 22 im Gewinnkontext Werte im risikoarmen Bereich und im Verlustkontext Werte im risikoreichen Bereich wählen, während bei VP 01 und VP 14 zunächst kein deutliches Muster zu erkennen ist. Die grafischen Ergebnisse werden durch eine Häufigkeitsbetrachtung des Wertebereichs des Spielverhaltens im Gewinn- bzw. Verlustkontext unterstützt. Die Werte der Variable „eingestellte Prozentzahl“ sind separat für jede Versuchsperson in der nachfolgenden Tabelle 29 dargestellt, wobei jeweils angegeben wird, welcher prozentuale Anteil der gewählten Einstellungen im risikoarmen, risikoneutralen oder risikoreichen Wertebereich gewählt wurde. Diese Angaben werden zudem getrennt für den Gewinn- und für den Verlustkontext angegeben.

VP 01 wählt demnach ca. 40% ihrer Einstellungen im risikoneutralen Wertebereich, ca. 30% im risikoarmen und ca. 30% ihrer Werte im risikoreichen Bereich. Bei einer Unterteilung des Verlaufs in Gewinn- bzw. Verlustkontext zeigt sich, dass VP 01 im Gewinnbereich vorrangig im risikoneutralen bis risikoreichen Bereich spielt, während sie im Verlustkontext vorrangig im risikoneutralen bis risikoarmen Bereich spielt.

VP 14 wählt unabhängig vom Kontext überwiegend Werte im risikoreichen Wertebereich, was z.T. durch Spielen im risikoneutralen Bereich aufgelockert wird.

VP 09 und 22 spielen vorrangig im risikoarmen oder risikoreichen Wertebereich, wobei eine Unterteilung hinsichtlich des Kontexts zeigt, dass im Gewinnkontext vorrangig risikoarme Werte gewählt werden und im Verlustkontext risikoreiche Werte. Bei VP 09 ist

das beschriebene Verhalten so ausgeprägt, dass im Verlustkontext 96,6% der Werte im risikoreichen und im Gewinnkontext 88,4% der Werte im risikoarmen Bereich liegen.

Tabelle 29: Anteil der gewählten Einstellungen im risikoarmen, risikoneutralen oder risikoreichen Wertebereich in Prozent

Risikoarmer Wertebereich (1–33%)				Risikoneutraler Wertebereich (34–66%)			Risikoreicher Wertebereich (67–99%)		
VP 01	28,6%	GK	21,3%	41,9%	GK	45,3%	29,5%	GK	33,4%
		VK	35,9%		VK	38,4%		VK	25,6%
VP 09	44,2%	GK	88,4%	7,3%	GK	11,6%	48,4%	GK	–
		VK	–		VK	3,1%		VK	96,9%
VP 14	1,4%	GK	1,6%	12,5%	GK	9,4%	86,1%	GK	89,1%
		VK	1,3%		VK	15,6%		VK	83,1%
VP 22	49,5%	GK	60,0%	13,0%	GK	22,2%	37,5%	GK	17,8%
		VK	39,1%		VK	3,8%		VK	57,2%

Anmerkungen: Die markierten Werte indizieren den frequentiertesten Bereich. Die Werte einer Zeile ergeben 100%.

Frage 2: Haben die Verläufe Wendepunkte oder Plateaus?

Die Analyse der Verläufe zeigt, dass Wendepunkte bei VP 09 und VP 22 vor allem beim Übergang zwischen Gewinn- und Verlustkontext auftreten. Spezifische Wendepunkte, wie sie beispielsweise beim Wechsel des Risikoniveaus zu erwarten wären, können in dieser allgemeinen graphischen Analyse nicht identifiziert werden. Bei VP 01 sind durch das kontinuierlich fluktuierende Verhalten keine spezifischen Wendepunkte identifizierbar. Obwohl bei VP 14 Wendepunkte in den Verläufen zu erkennen sind, können diese nicht auf einen Wechsel des Kontextes zurückgeführt werden. Möglicherweise bestehen Zusammenhänge mit den vorherigen Spielergebnissen.

Trotz intraindividuellder Schwankungen sind bei den VP 09, 14 und 22 Plateaus zu erkennen, die im Verlauf des Spiels auch deutlicher werden, d.h. durch die oben dargestellte Abnahme der Fluktuation des Spielverhaltens dieser Versuchspersonen. Bei VP

09 und 22 entwickeln sich die Plateaus jeweils innerhalb eines Kontextes, während bei VP 14 kein klares Muster zu erkennen ist.

Es bleibt festzuhalten, dass bei zwei der dargestellten vier Verläufe deutliche Veränderungen des Spielverhaltens in Abhängigkeit des Kontextes der Entscheidung identifiziert werden. Zudem scheint diese Abhängigkeit im Verlauf ausgeprägter zu werden.

Frage 3: Sind die Verläufe steil oder flach?

Bei dieser Frage steht die Betrachtung der mittleren Verläufe im Vordergrund, daher ist eine spezifische Beantwortung dieser Frage durch die Fluktuationen der Versuchspersonen im Spielverlauf erschwert. Innerhalb eines Kontextes, bedingt durch die Plateaus, sind die Spielverläufe bei VP 09 und 22 eher flach. Bei VP 14 ist der Verlauf, mit Ausnahme einiger „Peaks“, kontinuierlich im risikoreichen Wertebereich.

Frage 4: Sind die Verläufe bei einigen Personen gleich?

Die Verläufe von VP 09 und 22 haben gewisse Parallelen. Zunächst zeigen beide Versuchspersonen ein Spielverhalten im risikoarmen Wertebereich im Gewinnkontext und im risikoreichen Wertebereich im Verlustkontext. Dieses Spielverhalten ist jedoch bei VP 09 ausgeprägter. Ebenfalls fluktuiert VP 09 in ihrem Spielverhalten weniger als VP 22. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass beide Versuchspersonen generell nach einer bestimmten Strategie spielen, wobei jedoch VP 22, im Rahmen der Strategieverfolgung, stärker auf die vorher erhaltenen Ergebnisse reagiert als VP 09. Die Testung einer solchen Vermutung steht jedoch aus.

Die Verläufe der ausgewählten Versuchspersonen demonstrieren neben interindividuellen Gemeinsamkeiten auch intraindividuelle Besonderheiten.

Zusammenfassung

Resümierend wird festgestellt, dass bei der grafisch-deskriptiven Analyse der Verläufe der zufällig gewählten Versuchspersonen für die Variable „eingestellte Prozentzahl“ verschiedene längsschnittliche, wechselseitige und gemischte Abhängigkeiten identifiziert werden konnten:

- *längsschnittliche Abhängigkeiten*

Das Spielverhalten der Versuchspersonen verändert sich über die Zeit. Die Ergebnisse zeigen, dass die Fluktuationen und deren Amplituden im Verlauf des Spiels abnehmen.

- *wechselseitige Abhängigkeiten*

Die Risikowahlen der Versuchspersonen sind beispielsweise im Gewinn- und Verlustkontext unterschiedlich. Der Effekt der Prädiktorvariable „Kontext“ wird

durch Wendepunkte in der graphischen Darstellung untermauert. Über Effekte der anderen Prädiktorvariablen „Risikoniveau“ und „Szenario“ können auf Grundlage der grafischen Analyse keine Aussagen getroffen werden.

- *gemischt längsschnittlich-wechselseitige Abhängigkeiten*

Die grafischen Analysen zeigen, dass sich die wechselseitigen Abhängigkeiten über die Zeit verändern. Das lässt sich daran ablesen, dass die Risikowahlen der Versuchspersonen im Gewinn- und Verlustkontext im Verlauf extremer werden.

Zu beachten ist darüber hinaus, dass bei allen referierten Abhängigkeiten neben interindividuellen Gemeinsamkeiten auch intraindividuelle Besonderheiten bestehen.

Damit konnten anhand der grafischen Analysen alle Aspekte, die im Kapitel 5 als explorative Fragestellungen aus der Literatur hergeleitet wurden, in ihrer Relevanz für eine längsschnittliche Betrachtung von wiederholten Risikoentscheidungen initial bestätigt werden. Die weiterführende Überprüfung erfolgt in Bezug auf die Fragestellungen im Abschnitt 7.4.

7.4 Untersuchung der Fragestellungen

In den folgenden Unterkapiteln erfolgt im Hinblick auf die Weiterentwicklung der längsschnittlichen Perspektive die Untersuchung der Fragestellungen, die im Abschnitt 5.2.2 aus der Integration der zentralen Forschungsergebnisse und der längsschnittlichen Perspektive von Risikoentscheidungen abgeleitet wurden.

Die Potentiale, die sich aus der integrativen Betrachtung zentraler Ergebnisse und der Weiterentwicklung der längsschnittlicher Perspektive von Risikoentscheidungen ergeben, werden nachfolgend betrachtet. Im Zentrum der Betrachtungen stehen dabei verschiedene Foci längsschnittlicher Untersuchungen:

- die Analyse von Veränderungen des Risikoverhaltens über einen längeren Zeitraum
(*Fokus längsschnittliche Abhängigkeitsstrukturen*; siehe Abschnitt 7.4.1)
- die Analyse wechselseitiger Abhängigkeitsstrukturen zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten
(*Fokus wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen*; siehe Abschnitt 7.4.2)
- die Analyse der Veränderung von Beziehungen zwischen zwei Variablen im Zeitverlauf
(*Fokus wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen im Zeitverlauf*; siehe Abschnitt 7.4.3)

Zudem ist bei diesen drei Betrachtungen von Interesse, ob es interindividuelle Unterschiede in den intraindividuellen Verläufen der Personen gibt.

In den grafisch-deskriptiven Analysen des vorherigen Abschnitts 7.3 wurde die Relevanz der Fragestellungen bestätigt. Die im Abschnitt 7.3 dargestellten längsschnittlichen, wechselseitigen und gemischten Abhängigkeiten werden in den weiteren Abschnitten hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit im statistischen Sinne getestet. Dies erfolgt zunächst mit querschnittlichen und daran anschließend mit prozessorientierten Analysemethoden. Die Möglichkeiten und Einschränkungen der verschiedenen Auswertungsmethoden werden jeweils gegenübergestellt.

7.4.1 Längsschnittliche Abhängigkeiten

Die Explorierung der längsschnittlichen Abhängigkeiten erfolgt gemäß der folgenden Fragestellung(en) (vgl. Abschnitt 5.2):

Fragestellung 2:

Wie verändert sich das Entscheidungsverhalten der Personen im Zeitverlauf?

Fragestellung 2.1:

Unterscheiden sich Personen in der Veränderung ihres Entscheidungsverhaltens im Zeitverlauf?

Die deskriptiven Analysen (vgl. Abschnitt 7.3) weisen darauf hin, dass als rein längsschnittliche Effekte die Fluktuationen im Zeitverlauf abnehmen und zudem deren Amplituden.

Diese Effekte werden in Bezug auf jene längsschnittlichen Variablen betrachtet, die den Verlauf definieren. Diese Variablen sind die Wiederholungen der Risikoentscheidungen und die Messzeitpunkte, die durch das Durchführungsdesign der Untersuchung entstehen. Die Variable, welche die Wiederholung der Risikoentscheidung indiziert, ist die Variable „Spiel“, die fortlaufend die getätigten Risikoentscheidungen nummeriert. Die Variable „MZP“ bestimmt die längsschnittliche Einordnung der Spiele, da die gesamte Anzahl von Spielen auf vier Messzeitpunkte aufgeteilt wurde (vgl. Abschnitt 6.2.1: „Design“).

Darüber hinaus stellt sich die Frage, wodurch welche Fluktuationen ausgelöst werden. Anhand der Betrachtung im Abschnitt 7.3 wurde dargestellt, dass ein Einflussfaktor das vorherige Ergebnis sein könnte. Allerdings ist dieser Faktor nicht als alleinige Erklärung denkbar, da die Fluktuationen im Verlauf abnehmen und es aber immer ein vorheriges Ergebnis gibt. Zudem unterscheiden sich die Versuchspersonen in der Anzahl und Varianz ihrer Fluktuationen. Das vorherige Ergebnis wird durch die Variable „Feedback“ präsentiert. Dabei handelt es sich jedoch um eine gemixt längsschnittlich-wechselseitige Variable, deren Wirkung in diesem Abschnitt nur initial betrachtet wird. Gemixt längsschnittlich-wechselseitige Variable bedeutet, dass das vorherige Ergebnis

in dem Sinne eine längsschnittliche Variable ist, da jeder Risikoentscheidung eine andere vorausgeht. Unter diesem Blickwinkel wird nur der Verlauf betrachtet. Zudem ist das vorherige Ergebnis aber auch eine wechselseitige Variable, da anhand der Literatur davon ausgegangen werden kann, dass die aktuelle Entscheidung durch diese auf verschiedenen Wegen beeinflusst wird. Weitere Analysen, die konkret die gemischt längsschnittlich-wechselseitige Abhängigkeit fokussieren, erfolgen im Abschnitt 6.4.3.

Von Interesse ist jedoch im Vorfeld, ob das Ergebnis an sich (also die Höhe des vorher gewonnenen bzw. verlorenen Betrages) oder der Indikator (das vorherige Spiel wurde gewonnen bzw. verloren) den jeweils besseren Prädiktor der Outcome-Variable „eing_P“ darstellt. Zur Eruierung dieser Fragestellung wird zunächst die zeitunabhängige Wirkung des vorherigen Ergebnisses untersucht. Dies erfolgt durch die Analyse der Verteilung des Zusammenhangs der Feedback-Variablen mit der danach gewählten Prozenteinstellung über die Personen hinweg. Dabei wird überprüft, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Spielverhalten der Person und dem Ergebnis des vorherigen Spiels gibt.

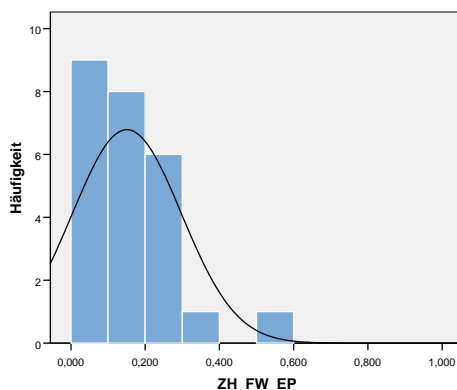


Abbildung 29:

Darstellung der Zusammenhänge der aktuellen Risikoentscheidung aller Versuchspersonen mit dem Betrag des vorherigen Ergebnisses

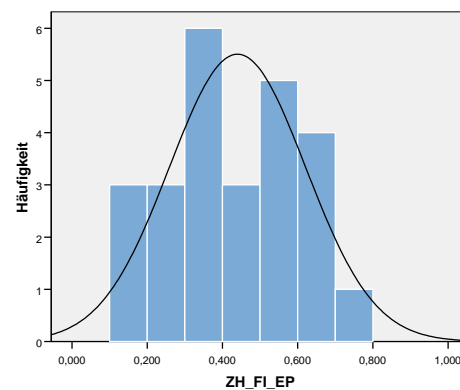


Abbildung 30:

Darstellung der Zusammenhänge der aktuellen Risikoentscheidung aller Versuchspersonen mit dem Indikator, ob das vorherige Spiel gewonnen oder verloren wurde

Für die Analysen werden zwei Feedback-Variablen gebildet: (1) die Variable „Feedb_W“, die den Wert des vorherigen Ergebnisses darstellt und (2) die Indikatorvariable „Feedb_I“, die angibt, ob das vorherige Spiel gewonnen oder verloren wurde (kodiert mit 1) oder ob 0 Euro erhalten wurden (kodiert mit 0). Der Zusammenhang dieser Variablen wird separat für jede Versuchsperson überprüft. Berechnet wird der Zusammenhang mit der aktuell eingestellten Prozentzahl („eing_P“) für die Variable „Feedb_W“ mit

einer Produkt-Moment-Korrelation (vgl. Abb. 29) und für die Variable „Feedb_I“ mit einer biseralen Korrelation (vgl. Abb 30).

Die Ergebnisse zeigen, dass die Zusammenhänge der Feedbackwert-Variable mit dem nachfolgenden Verhalten im Mittel über alle Versuchspersonen für den gesamten Verlauf eher gering ($MW=0,15$; $SD=0,15$) sind. Die Spannweite der Korrelationen geht von $r_{Min}=0,00$ bis $r_{Max}=0,57$.

Im Gegensatz dazu sind die Zusammenhänge der Feedbackindikator-Variable mit dem nachfolgenden Verhalten im Mittel für alle Versuchspersonen im mittleren Bereich ($MW(r)=0,44$; $SD(r)=0,18$). Der Spannweite geht von $r_{Min}=0,15$ bis $r_{Max}=0,79$.

Resümierend zeigen die Versuchspersonen in ihrem aktuellen Verhalten (Variable „eing_P“) einen stärkeren Zusammenhang damit, ob sie im vorherigen Spiel gewonnen/verloren haben oder nicht, als damit, wie hoch der Betrag ist, den sie gewonnen/verloren haben im Vergleich zu keinem Gewinn/Verlust.

Dieses Ergebnis bedeutet, dass der Indikator (das vorherige Spiel gewonnen oder verloren) im stärkeren Zusammenhang mit dem aktuellen Spielverhalten steht als der Betrag der im vorherigen Spiel gewonnen bzw. verloren wurde.

Aus diesem Grund geht die Indikatorvariable „Feedb_I“ als Feedback-Variable in die weiteren Analysen ein.

Querschnittliche Analysen längsschnittlicher Abhängigkeiten

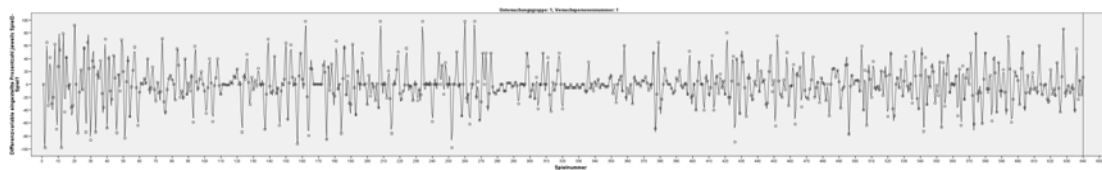
Bei der Analyse der längsschnittlichen Abhängigkeiten mit querschnittlichen Auswertungsmethoden werden zunächst die Verlaufsdigramme der bereits ausgewählten Versuchspersonen erneut betrachtet. Durch die Bildung einer Differenzvariable „diff_eing_P“ der aktuell eingestellten Prozentzahl zur vorher eingestellten Prozentzahl können die Fluktuationen der Versuchspersonen dargestellt werden. Über den Wertebereich der Einstellungen ist anhand dieser Abbildung jedoch keine Aussage mehr möglich.

Die Verläufe der Werte der Versuchspersonen wurden wiederum mit „Regression Splines“ geglättet (vgl. Abschnitt 7.3) und sind in Abbildung 31 dargestellt. (Die Verläufe aller Versuchspersonen sind im Anhang L dargestellt.) Bei dieser Darstellung wurde auf die Beschreibung des situationalen Kontextes der Risikoentscheidungen verzichtet, da in diesem Abschnitt nur reine längsschnittliche Abhängigkeiten exploriert werden. In der Abbildung 31 sind daher lediglich die Fluktuationen des Spielverhaltens und deren Amplituden im Zeitverlauf dargestellt.

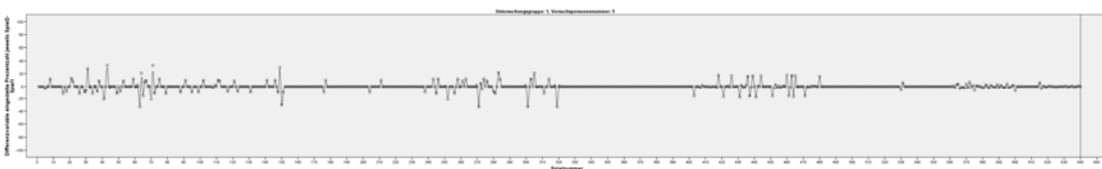
Anhand der Verläufe der Fluktuationen kann die Abnahme der Anzahl dieser für die VP 09, 14 und 22 bestätigt werden. Bei VP 01 scheint keine Veränderung der Anzahl der Fluktuationen vorzuliegen. Bezüglich der Amplituden wird ersichtlich, dass diese relativ

homogen sind und nur geringfügig (vgl. VP 22) von einer Abnahme der Amplitude der Fluktuationen im Zeitverlauf ausgegangen werden kann. Bestätigt werden können jedoch die starken interindividuellen Unterschiede der Versuchspersonen.

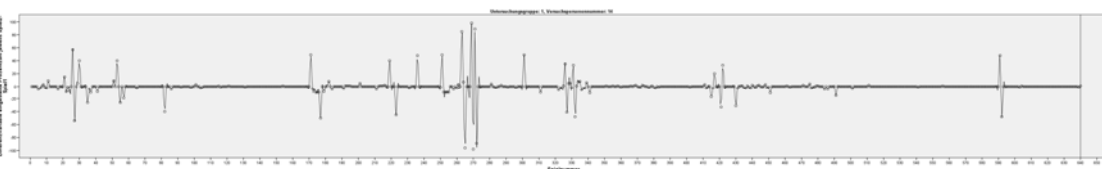
Mit querschnittlichen Analysemethoden können diese Vermutungen nachfolgend als Hypothesen auf statistische Bedeutsamkeit getestet werden. Die Analysen werden getrennt für die Fluktuationen und für die Amplituden durchgeführt.



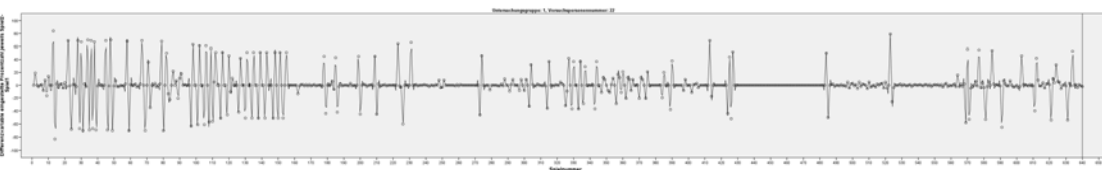
VP 1



VP 9



VP 14



VP 22

Abbildung 31: Verläufe der Fluktuationen ausgewählter VP bei wiederholten Risikoentscheidungen

Zu beachten ist, dass die folgenden querschnittlichen Analysemethoden nicht mit der kontinuierlichen Zeitvariable „Spiel“ berechnet werden können, sondern dass die Berechnungen anhand der kategorialen Variable „MZP“ erfolgen.

Fluktuationen

Die weiteren Berechnungen erfolgen mit der Indikatorvariable „Flukt_I“, mit den Werten Flukt_I=0 (das Verhalten der Person fluktuiert nicht) und Flukt_I=1 (das Verhalten der Person fluktuiert). Von Interesse ist zunächst, ob zwischen den Messzeitpunkten Unterschiede in der Fluktuation bestehen und ob sich die Versuchspersonen hinsichtlich der Fluktuation und der potentiellen Unterschiede der Fluktuation an den Messzeitpunkten unterscheiden.

Eine univariate Varianzanalyse ($R^2=.30$) zeigt, dass sich die Fluktuationen an den Messzeitpunkten unterscheiden ($df=3/15900$, $F=55.04$, $p=.00$), dass sich die Versuchspersonen hinsichtlich ihrer Fluktuation ($df=24/15900$, $F=125.23$, $p=.00$) und der Unterschiede der Fluktuation an den Messzeitpunkten unterscheiden ($df=72/15900$, $F=42.33$, $p=.00$).

Mit einem Post-Hoc-Test (Tukey-HSD) kann jedoch gezeigt werden, dass die identifizierten Unterschiede bezüglich des Messzeitpunktes darin begründet sind, dass zum MZP1 die Fluktuation signifikant höher ist als an allen anderen MZP. Auch wenn deskriptiv im weiteren Verlauf eine kontinuierliche Verringerung der Fluktuation sichtbar wird (vgl. Abbildung 31), ist diese nicht statistisch bedeutsam (vgl. Tab. 30).

Tabelle 30: Mittelwerte der Fluktuationen pro Messzeitpunkt (Post-Hoc-Analysen)

	Messzeitpunkt			
	1	2	3	4
Verhältnis Fluktuationen/ Nichtfluktuationen	,58*	,39	,38	,36
Messwerte	4000	4000	4000	4000

Anmerkungen: Die Werte, die mit einem * markiert sind, unterschieden sich statistisch bedeutsam mit $p<0.05$ von den anderen Messwerten.

Wodurch können die Fluktuationen im Spielverhalten der Versuchspersonen ausgelöst werden? Eine Vermutung auf Grundlage der grafischen Analysen war, dass das vorherige Ergebnis die Fluktuation mitbestimmt. Zur Überprüfung dieser Frage wurde die Indikatorvariable „Feedb_I“ mit den Werten „0“ (Person hat das vorherige Spiel nicht gewonnen oder verloren) und „1“ (Person hat das vorherige Spiel gewonnen oder verloren) verwendet.

Eine Wiederholung der vorherigen univariaten Varianzanalyse unter Hinzunahme der Variable „Feedb_I“ zeigt ($R^2=.34$), dass sich die Fluktuationen stark hinsichtlich des vorherigen Ergebnisses unterscheiden ($df=1$, $F=86.39$, $p=.00$). Zudem ist dieser Unterschied für jede Versuchsperson anders, wie die signifikante Interaktion zwischen

„Feedb_I“ und „VP_Nr“ zeigt ($df=24$, $F=8.11$, $p=.00$). Interessanterweise können keine Unterschiede bezüglich des Interaktionseffekts mit dem MZP gezeigt werden ($df=3$, $F=1.32$, $p=.27$), d.h. die MZP unterscheiden sich nicht darin, wie sich die Fluktuationen durch das vorherige Ergebnis unterscheiden.

Wenn der 1. MZP, der sich laut obiger Analyse von den anderen MZP stark unterscheidet, aus den Analysen ausgeschlossen wird ($R^2=.32$), werden neben der Interaktion zwischen „MZP“ und „Feedb_I“ ($df=2$, $F=1.06$, $p=.35$) auch der alleinige Effekt des MZP insignifikant ($df=2$, $F=.77$, $p=.46$). Interessanterweise bleibt jedoch die Interaktion zwischen VP_Nr und MZP bestehen ($df=48$, $F=41.56$, $p=.00$), d.h. die Versuchspersonen unterscheiden sich ebenfalls in ihren Fluktuationen bezüglich der Messzeitpunkte.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass Schwankungen im Risikoverhalten der Versuchspersonen vor allem am ersten Messzeitpunkt deutlich intensiver sind als an den anderen Messzeitpunkten. Die Schwankungen im Risikoverhalten werden durch das vorherige Ergebnis mitbestimmt und die Versuchspersonen unterscheiden sich in ihren Fluktuationen und darin, wie stark diese durch das vorherige Ergebnis mitbestimmt werden.

Amplituden

Zur Überprüfung längsschnittlicher Effekte anhand der Amplituden der Fluktuationen wurde zunächst aus der Differenzvariable der eingestellten Prozentzahl die Variable „Abs_Diff_eig_P“ erstellt, indem deren Werte in Absolutwerte überführt wurden.

Von Interesse ist bei der Betrachtung der Amplituden wiederum zunächst, ob zwischen den Messzeitpunkten Unterschiede in den Amplituden bestehen und ob sich die Versuchspersonen hinsichtlich der Amplituden und der potentiellen Unterschiede der Amplituden der Messzeitpunkte unterscheiden.

Eine univariate Varianzanalyse zeigt ($R^2=.14$), dass die Amplituden der Messzeitpunkte verschieden sind ($df=3$, $F=148.78$, $p=.00$), dass sich die Versuchspersonen hinsichtlich der Amplituden ($df=24$, $F=56.49$, $p=.00$) und der Unterschiede der Amplituden der Messzeitpunkte unterscheiden ($df=72$, $F=10.62$, $p=.00$).

Mit einem Post-Hoc-Test (Tukey-HSD) kann wiederum gezeigt werden, dass die identifizierten Unterschiede bezüglich des MZP darin begründet sind, dass zum MZP1 die Amplituden signifikant höher sind als an allen anderen MZP und MZP2 sich von MZP4 unterscheidet. Auch wenn deskriptiv eine kontinuierliche Verringerung der Amplituden sichtbar ist (vgl. Tabelle 31), unterscheiden sich die anderen MZP nicht statistisch bedeutsam voneinander.

Bei der Variable Amplitude wird nachfolgend ebenfalls untersucht, ob die Amplitude durch vorherige Ergebnisse mitbestimmt wird. Eine univariate Varianzanalyse, bei welcher zu den vorherigen Prädiktoren noch die Variable „Feedb_I“ mit aufgenommen wurde, zeigt ($R^2=.16$), dass die Amplituden sich bezüglich des vorher erhaltenen Ergebnisses unterscheiden ($df=1$, $F=79.46$, $p=.00$) und dass diese Unterschiede für jede VP unterschiedlich sind ($df=24$, $F=2.64$, $p=.00$). Im Gegensatz zu Fluktuationen der Versuchspersonen kann bezüglich der Amplituden ein Interaktionseffekt des vorherigen Ergebnisses und dem MZP aufgezeigt werden, d.h. die MZP unterscheiden sich darin, wie sich die Amplituden durch das vorherige Ergebnis unterscheiden ($df=3$, $F=7.46$, $p=.00$).

Tabelle 31: Mittelwerte der Fluktuationen pro Messzeitpunkt (Post-Hoc-Analysen)

	Messzeitpunkt			
	1	2	3	4
Mittlere Amplituden	11,63	6,72	6,03	5,36
Versuchspersonen	4000	4000	4000	4000

Anmerkungen: Die Werte, die mit einem * markiert sind, unterschieden sich statistisch bedeutsam mit $p<0.05$ von den anderen Messwerten.

Bei Ausschluss des ersten Messzeitpunktes, der sich laut obiger Analyse von den anderen MZP stark unterscheidet, zeigt sich ($R^2=.12$), dass die Ergebnisse mit einer Ausnahme bestehen bleiben: der Interaktionseffekt zwischen „MZP“ und „Feedb_I“ wird insignifikant ($df=2$, $F=2.90$, $p=.06$), d.h. dass sich die MZP nicht mehr darin unterscheiden, wie sich die Amplituden durch das vorherige Ergebnis unterscheiden.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass die Stärke der Schwankungen im Risikoverhalten der Versuchspersonen vor allem am ersten Messzeitpunkt deutlich intensiver ist als an den anderen Messzeitpunkten. Die Stärke der Schwankungen im Risikoverhalten wird durch das vorherige Ergebnis mitbestimmt und die Versuchspersonen unterscheiden sich darin, wie stark diese durch das vorherige Ergebnis mitbestimmt werden.

Zusammenfassung: querschnittliche Analysen längsschnittlicher Abhängigkeiten

Bezüglich der Fragestellung 2 zeigen die Ergebnisse, dass die Vermutungen der grafischen Betrachtungen nur zum Teil bestätigt werden können: die Fluktuationen des Spielverhaltens und deren Amplituden nehmen im Verlauf ab, wobei dieser Unterschied vor allem durch eine Sonderstellung des ersten Messzeitpunktes erzielt wird, bei dem

sowohl die Fluktuationen als auch die Amplituden stärker ausfallen. Nach Ausschluss dieses Messzeitpunktes unterscheiden sich die weiteren Messzeitpunkte bezüglich der Fluktuationen und bezüglich der Amplituden deutlich weniger. Die Unterschiede sind zudem größtenteils insignifikant.

Hinsichtlich der Vermutung, dass die Ausprägung der Fluktuation und deren Amplituden durch das vorherige Ergebnis mitbestimmt werden, zeigen die Ergebnisse, dass das vorherige Ergebnis die Ausprägung der Fluktuation und deren Amplitude mitbestimmt, jedoch für jede Versuchsperson auf eine andere Art und Weise.

Weiterhin unterscheiden sich, mit Ausnahme des ersten Messzeitpunktes, die Messzeitpunkte nicht, wie sich die Fluktuationen oder die Amplituden durch das vorherige Ergebnis unterscheiden, d.h. diese Effekte sind nach Ausschluss des ersten MZP im weiteren Verlauf homogen.

Bezüglich der Fragestellung 2.1 wird festgestellt, dass bei allen Analysen interindividuelle Unterschiede der Versuchspersonen identifiziert werden konnten. Auch wenn die vorherigen Ergebnisse gezeigt haben, dass am ersten Messzeitpunkt die Fluktuationen und deren Amplituden deutlich höher sind und dass dabei starke interindividuelle Unterschiede bestehen, unterscheiden sich die Versuchspersonen an den anderen Messzeitpunkten weiterhin in ihren Fluktuationen und ihren Amplituden.

Box Ergebnisüberblick 1.1:

Was bedeuten die Ergebnisse *querschnittlicher Analysen* bei der Betrachtung *längsschnittlicher Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen* für die Risikoforschung?

Schwankungen im Risikoverhalten und auch deren Ausmaß sind bei Personen vor allem in neuen Situationen sehr stark und „pegeln“ sich mit der Zeit ein.

Die aktuelle Risikoentscheidung der Person wird durch die vorherige Risikoerfahrung mitbestimmt. Der Einfluss der vorherigen Erfahrungen ist anfänglich anders als im späteren Verlauf.

Zudem unterscheiden sich Personen untereinander, auf welche Art und Weise die aktuelle Risikoentscheidung durch die vorherige Risikoerfahrung mitbestimmt wird.

Prozessorientierte Analysen längsschnittlicher Abhängigkeiten

Anhand der querschnittlichen Analysen wurde gezeigt, dass längsschnittliche Abhängigkeiten in den Daten existieren, auch wenn die Ergebnisse der querschnittlichen Analysen nur zum Teil die Annahmen der grafischen Analysen bestätigten.

Die längsschnittlichen Abhängigkeiten der Messwerte werden nachfolgend mit prozessorientierten Analysemethoden modelliert. Wie im Kapitel 5 und im Abschnitt 7.2 dargestellt, werden dafür mehrebenenanalytische Modelle – d.h. „Mixed-Effects-Models“ – verwendet. In dieser ersten Anwendung mehrebenenanalytischer Auswertungsverfahren im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird die Methode an sich noch mal ausführlicher erläutert. In späteren Abschnitten, erfolgt die Darstellung der Modellierung nur noch im Überblick.

Mehrebenenanalytische Modelle ermöglichen in der Auswertung längsschnittlicher Daten eine Trennung der Varianzanteile für zwei Ebenen, die Zeitpunktebene und die Personenebene. Die zentrale Idee ist, damit der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung zu tragen. Bei der Betrachtung von Längsschnittsdaten enthält die Datenbasis verschiedene Serien von Messzeitpunkten einer Person, die die erste Ebene (die Zeitpunktebene) bilden. Die zweite Ebene ist die Personenebene, auf der Daten gesammelt werden, die Unterschiede zwischen Personen beschreiben, wie beispielsweise das Geschlecht, das Alter oder Persönlichkeitseigenschaften. Für beide Ebenen des Modells – Ebene 1 = Zeitpunktebene und Ebene 2 = Personenebene – können Formeln aufgestellt werden, die die jeweilige Ebene definieren. Die Formeln der zwei Ebenen können aber auch in einer gemeinsamen Gleichung dargestellt werden, was dann als „Linear Mixed Effect Model“ bezeichnet wird.

In Bezug auf die Untersuchung längsschnittlicher Abhängigkeiten der Messwerte macht das klassische „Mixed-Effects-Model“ (Laird & Ware, 1982), wie im Abschnitt 4.2.2 beschrieben, ungünstigerweise die Annahme, dass die Fehler der „random effects“ über die verschiedenen Messwerte einer Person hinweg unabhängig sind, einen Mittelwert von 0 und eine konstante Varianz haben. Diese Annahme impliziert auch, dass keine längsschnittlichen Abhängigkeiten bestehen, was anhand der bisherigen Ergebnisse nicht zu vermuten ist und unter dem Fokus der Analysen dieses Abschnittes zudem eine inadäquate Annahme darstellt, da ja genau die längsschnittlichen Abhängigkeiten untersucht werden sollen.

In Bezug auf die Ergebnisse der deskriptiven und der querschnittlichen Analysen erfolgt die Modellierung der identifizierten längsschnittlichen Effekte wie folgt:

Für die Betrachtung der Fluktuationen der Messwerte und deren Amplituden wird das klassische „Mixed-Effects-Model“ erweitert, indem autokorrelierte und heteroskedasti-

sche Fehler zugelassen werden. Die Zulassung von Autokorrelationen bedeutet, dass die Residuen (und damit die Messwerte) nicht unabhängig sein müssen und die Zulassung der Heteroskedastizität beinhaltet, dass die Residuen innerhalb der Grundgesamtheit nicht konstant streuen müssen. Damit können über die Autokorrelationen die Fluktuationen des Spielverhaltens modelliert werden und durch das Zulassen der Heteroskedastizität deren Amplituden.

Die Idee, die Fehlervarianz durch zeitreihenanalytische Verfahren zu reduzieren und dadurch die Messwerte um autoregressive Prozesse zu bereinigen, wurde im Abschnitt 4.2.2 beschrieben. Mit der Einbeziehung zeitreihenanalytischer Modelle in Mehrebenenmodelle können autokorrelierte Fehler modelliert werden. Darüber hinaus kann die Fehlervarianz durch die Modellierung der Heteroskedastizität weiter reduziert werden.

Die Modellierung erfolgt durch die Modellierungsfunktion „*gls*“ („General Least Square“), die Modelle mit autokorrelierten und heteroskedastischen Fehlern berechnet. Einschränkend können mit dieser Funktion keine „random effects“ berechnet werden, d.h. Unterschiede zwischen den Versuchspersonen können nicht modelliert werden (vgl. Pinheiro & Bates, 2006). Da in diesem Analyseschritt zunächst jedoch reine längsschnittliche Effekte betrachtet werden, sind *gls*-Modelle vorerst geeignet. Die Berechnungen erfolgen mit dem Statistikprogramm R (Version 2.5.1). Die Scripteingaben werden im nachfolgenden Abschnitt berichtet.

Zuvor erfolgt eine kurze Darstellung der Berechnungsoptionen der Modellierungsfunktion *gls* mit dem Statistikprogramm R. Berechnungen mit *gls* betrachten üblicherweise:

- *heteroskedastische Fehler* \Rightarrow *gls* (model, data, weights)
Modellierung der Heteroskedastizität der Residuen einer Person
- *korrelierte Fehler* \Rightarrow *gls* (model, data, correlation)
Modellierung von Autokorrelationen zwischen Residuen einer Person (bzw. zwischen deren Messwerten)
- *beides* \Rightarrow *gls* (model, data, weights, correlation)
Modellierung von Autokorrelationen zwischen Residuen einer Person und deren Heteroskedastizität

Das erste Argument („model“) spezifiziert das zu testende Modell und beinhaltet mögliche Effekte von Prädiktorvariablen bezüglich der Outcome-Variable und das zweite Argument („data“) definiert den zu verwendenden Datensatz. Das Argument „correlation“ definiert das Korrelationsmodell und das Argument „weights“ die Varianzfunktion.

Wie oben beschrieben, bietet das Argument „correlation“ die Möglichkeit, die Fluktuationen zu modellieren. Diese Modellierung erfolgt pro Person, wodurch beispielsweise

bei autoregulativen Prozessen beachtet wird, wie die vorher erhaltenen Ergebnisse die Ausprägung der Fluktuation mitbestimmen, jedoch für jede Versuchsperson auf eine andere Art und Weise. Die Amplituden der Fluktuation können durch das Argument „weights“ modelliert werden, da diese als deren Varianz beschrieben werden können. Sowohl für das Argument „correlation“ als auch für das Argument „weights“ gibt es verschiedene Modellierungsinhalte, die verschiedene Abhängigkeiten modellieren können. Für eine Vertiefung wird auf Pinheiro und Bates (2006) verwiesen.

Die sukzessive Modelltestung erfolgt „bottom-up“ (vgl. z.B. Hox, 2002; Singer & Willett 2003), d.h. zunächst wird das einfachste Modell erstellt (modelliert). Danach werden sukzessive Spezifikationen hinzugefügt. Jede Änderung des Modells wird auf statistische Bedeutsamkeit getestet. Die Gütekriterien werden berichtet.

Modell GLS1 – Das Intercept only model

Das erste Modell einer Mehrebenenanalyse ist meistens das „Intercept only model“ bei welchem die Outcome-Variable nur durch ein Intercept β_0 und einen Fehler ϵ_{ij} modelliert wird. Das bedeutet, dass die Messwerte nur durch den Startwert (das Intercept) und die unsystematischen Fehler bestimmt werden.

Dieses Modell ist das Referenzmodell für alle weiteren Modelle:

$$\text{eing_P}_{ij} = \beta_0 + \epsilon_{ij}$$

Die Modellierung erfolgt über folgende Scripteingabe:

```
> GLS1 <- gls(eing_P~1)
```

Der Output liefert Schätzungen für die Koeffizienten, in diesem Fall nur für β_0

$$\beta_0 = 42.86 \text{ (SD} = .24, T=175, p=.00)$$

und für den Standardfehler des Residuums $\epsilon_{ij} = 30.81$

Gemäß dieser Werte liegen die Starteinstellungen der Variable „eingestellte Prozentzahl“ pro Versuchsperson bei 42.86%, wobei die Fehlerabweichung dieser Aussage nach oben und nach unten 30.81% ist, d.h. der Startwert der „eingestellten Prozentzahl“ liegt ca. zwischen 12% und 74%. Diese Spannweite ist natürlich recht groß, da aber im „Intercept only model“ keine Varianz durch längsschnittliche oder situationale Variablen erklärt wird, nicht weiter überraschend.

Weiterhin werden die Gütekriterien des Modells angegeben (Erklärung siehe Kap. 4).

AIC	BIC	logLik
155103.2	155118.5	-77549.58

Die drei Gütekriterien sind die Vergleichswerte für die folgenden Modellierungen. Wichtig ist dabei die umgekehrte Logik des Vergleichs.

Ein Modell, dass die Daten besser erklärt, hat geringere Gütekriterien.

Je geringer die Gütekriterien sind, umso besser erklärt das Modell die Daten.

Nach der initialen Berechnung des „Intercept only model“ soll, gemäß der dargestellten Berechnungsoptionen, mit der `gls`-Funktion zunächst das Modell mit den heteroskedastischen Fehlern berechnet werden. Im Vorfeld dieser Berechnungen erfolgen zunächst einige graphische Überprüfungen der Residuen. Der erste Residuenplot betrachtet die Boxplots der Residuen pro Versuchsperson.

Die Scripteingabe erfolgt über:

```
> plot(GLS1, VP_Nr~resid(.), abline=0)
```

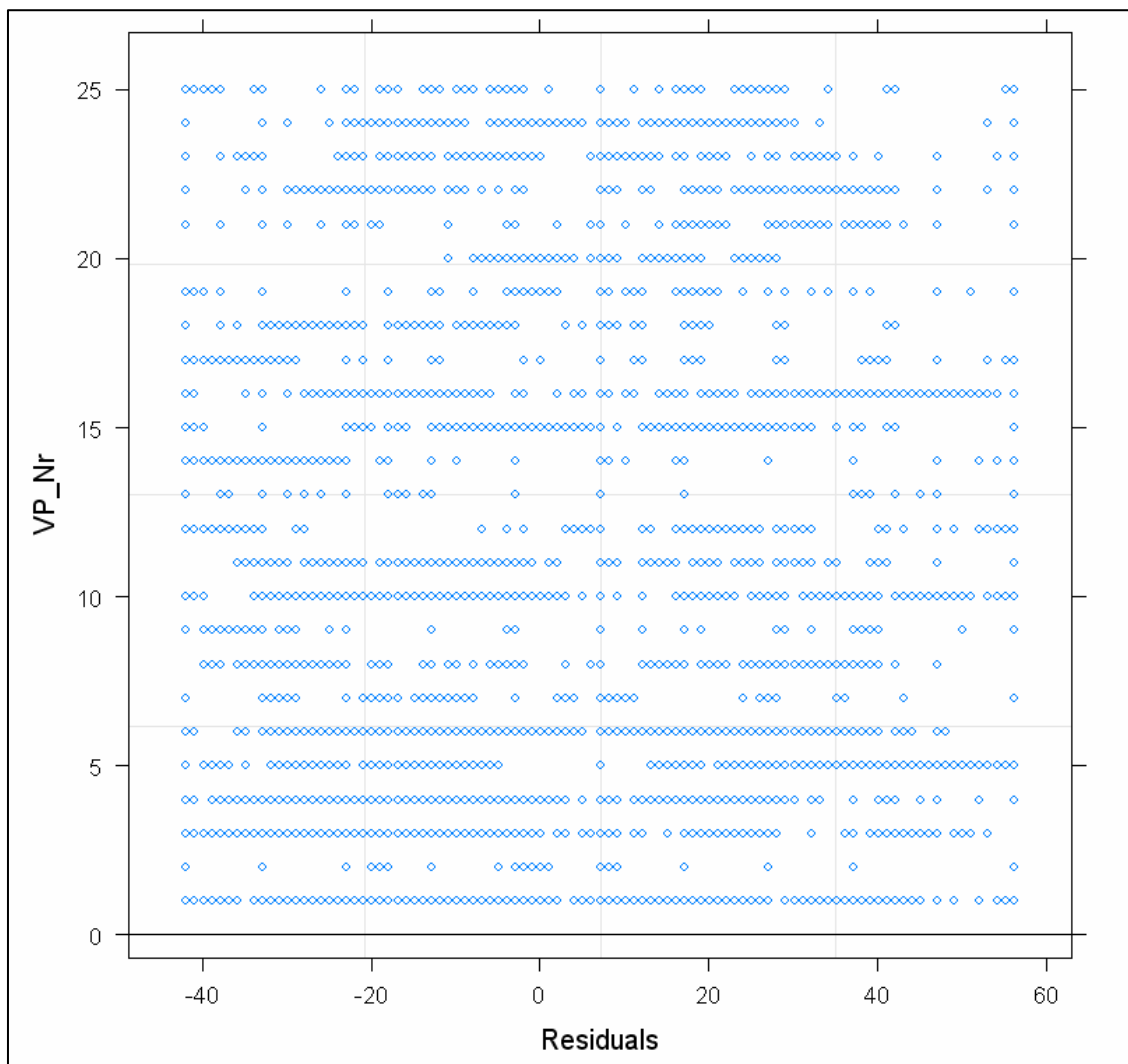


Abbildung 32: Boxplot der Residuenverteilung pro Versuchsperson

Die Abbildung 32 zeigt, dass die Residuen keinen Mittelwert von 0 haben und dass die Variabilität für jede Versuchsperson unterschiedlich ist.

Dieser Plot ist nützlich für die Überprüfung der Annahmen, dass die Fehler den Mittelwert 0 haben, dass sie konstante Varianzen innerhalb jeder Versuchsperson haben und dass sie unabhängig vom Versuchspersonenlevel sind. Gemäß dieser Annahme sollten die Residuen für jede Versuchsperson um den Mittelwert 0 eine normale Boxplotgrafik haben.

Dies kann z.B. an der Häufigkeit der Risikoentscheidungen liegen, so dass die Versuchspersonen jede Einstellung mal ausprobiert haben. Andererseits kann aber auch durch die wechselnden situationalen Kontexte bedingt sein, dass die Werte der Variable „eingestellte Prozentzahl“ so stark streuen.

Um detailliertere Aussagen über die Verteilungen der „within-person“-Residuen der Versuchspersonen treffen zu können, werden nachfolgend zunächst die Plots der Residuen vs. der Outcome-Variable „eingestellte Prozentzahl“ betrachtet. Da das Modell GLS1 die Grundlage der Plots bildete, handelt es sich um das homoskedastisch gefittete Modell.

Mit der Scripteingabe:

```
> plot(GLS1, resid(.) ~ eing_P|VP_Nr, abline=0)
```

erhält man, für jede Versuchsperson separat, die Residuenplots (vgl. Abb. 33).

Die Abbildung 33 zeigt zunächst keine deutliche Heteroskedastizität der „within-person“-Residuen. Diese wäre indiziert, wenn die Residualwerte stark von der dargestellten schrägen Linie abweichen würden.

Anhand der Residuenplots (vgl. Abb. 33) scheint die Heteroskedastizität der Residuen (und damit auch der Messwerte) nicht sehr stark ausgeprägt zu sein. Eine statistische Überprüfung der Heteroskedastizität der Residuen erfolgt im Modell GLS2.

Modell GLS2 = Modell GLS1 + Modellierung der Varianz der Daten im zeitlichen Verlauf

Um die Heteroskedastizität der Outcome-Variable zu modellieren, wird die Varianzfunktion `varPower` (vgl. Pinheiro und Bates, 2006) verwandt.

Die Scripteingabe erfolgt über:

```
> GLS2 <- update (GLS1, weights=varPower(form=~Spiel))
```

(die Variable „Spiel“ gibt die fortlaufende Anzahl der Wiederholungen der Risikoentscheidungen an und ist in diesem Sinne die Verlaufsvariable, statt „Spiel“ kann auch einfach „1“ angegeben werden, wenn die Daten korrekt geordnet sind, da nacheinander alle Werte einer Person einbezogen werden).

Die Ergebnisse zeigen, dass neben der Schätzung des Koeffizienten

$$\beta_0 = 42.90 \quad (\text{SD} = .24, \quad T=177 \quad p=.00)$$

und für den Standardfehler des Residuums $\epsilon_{ij} = 21.94$ die Power der Varianz mit 0.06 sehr klein ist. Im Vergleich zum „Intercept only model“ zeigt sich jedoch, dass die Fehlervarianz durch die Modellierung der Heteroskedastizität um fast 30% reduziert wurde.

Die Gütekriterien des Modells GLS2 sind wie folgt:

AIC	BIC	logLik
154984.6	155007.6	-77489.28

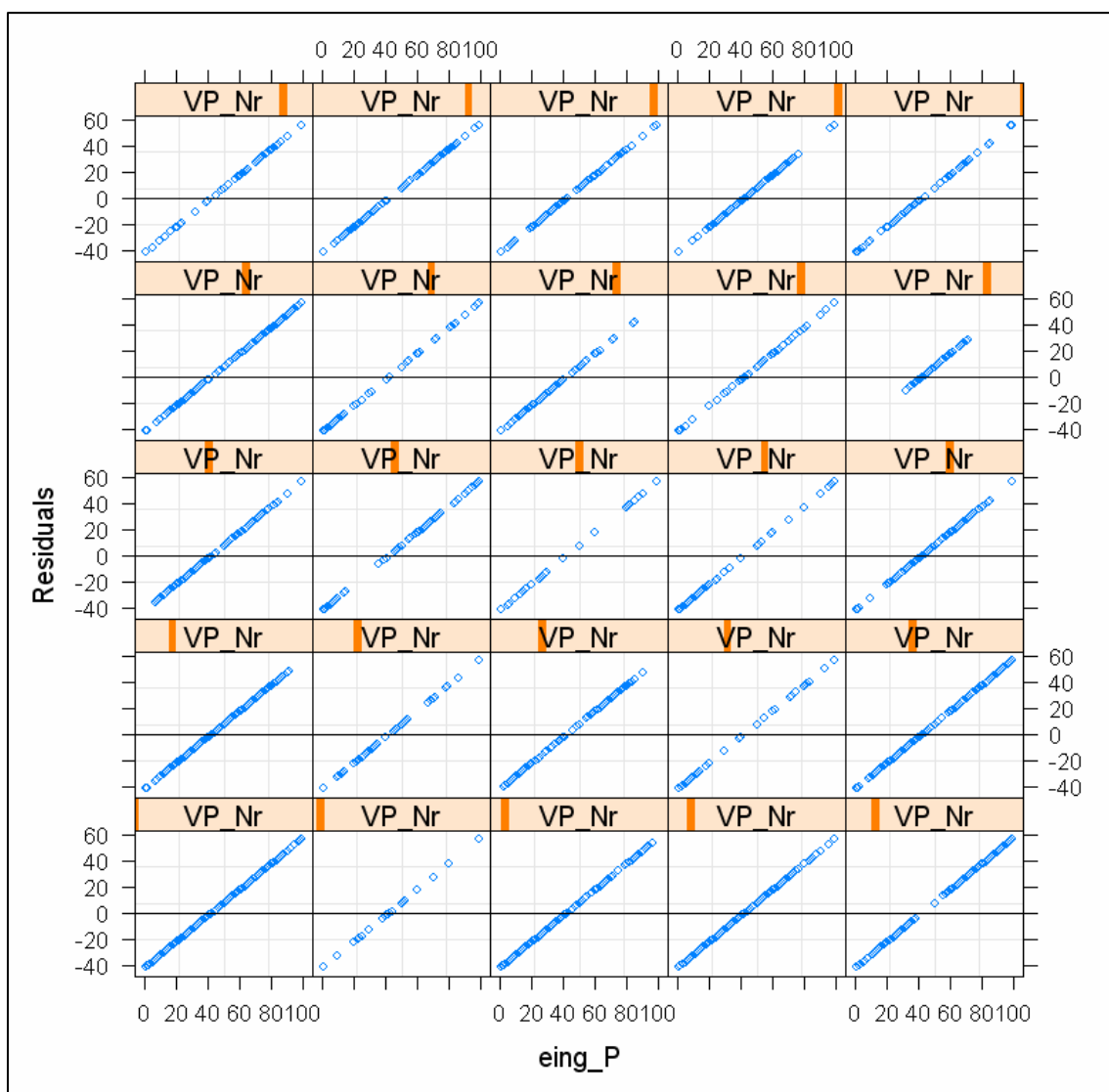


Abbildung 33: Plots der Residuen vs. der Outcome-Variable „eingestellte Prozentzahl“ für das homoskedastisch gefittete Modell

Die geringeren Werte der Gütekriterien des Modells indizieren, dass die obige Reduktion der Fehlervarianz sich niederschlägt, d.h. die Gütekriterien indizieren eine Verbesserung des Modells, deren Bedeutsamkeit nachfolgend überprüft wird. Zunächst erfolgt wieder die grafische Überprüfung der Modellierung mit der Scripteingabe:

```
> plot(GLS2, resid(.) ~ eing_P|VP_Nr, abline=0)
```

Damit erhält man die Residuenplots für jede Versuchsperson separat (vgl. Abbildung 34).

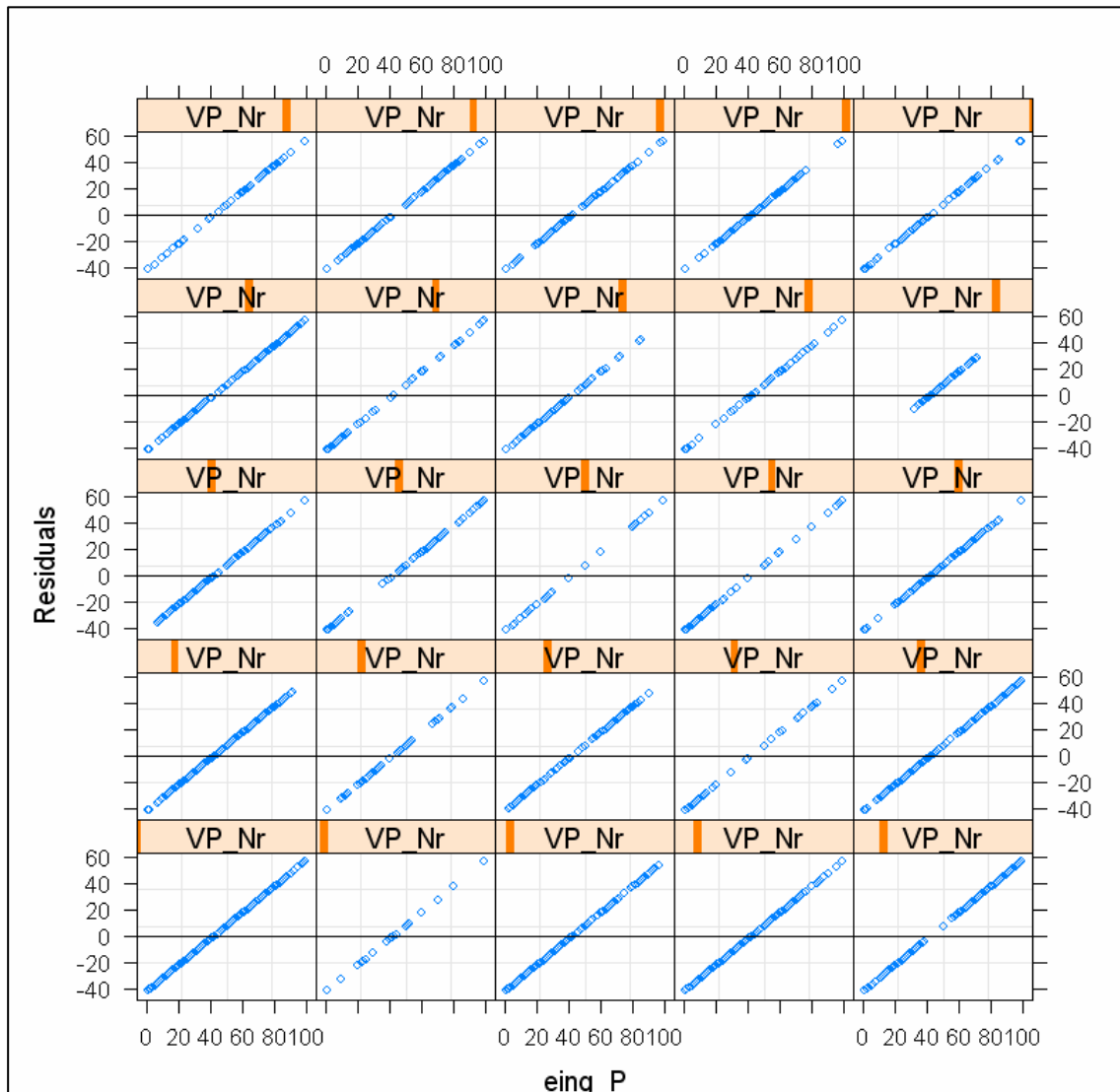


Abbildung 34: Plots der Residuen vs. der Outcome-Variable „eingestellte Prozentzahl“ für das heteroskedastisch gefittete Modell

Wie in Abbildung 34 ersichtlich, unterscheidet sich diese nicht sichtbar von Abbildung 33. Da die Varianzfunktion mit einem Wert von 0.06 sehr klein war, überrascht dieses Ergebnis nicht.

Die statistische Überprüfung der Verbesserung des Modell-Fits im Vergleich zum Modell GLS1 erfolgt über die Scripteingabe:

```
> anova(GLS1, GLS2)
```

Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio
GLS1	12	155103.1	155118.5	-77549.58		
GLS2	23	154984.5	155007.6	-77489.28	1 vs 2	120.5978
<.0001						

Der Likelihood ratio Test zeigt, dass die Gütekriterien des Modells GLS2 signifikant geringer sind. Das bedeutet, dass die Daten ungleiche Fehlervarianzen (heteroskedastische Fehler) haben und dass das Modell GLS2 die Daten besser erklärt.

Resümierend wird festgestellt, dass das heteroskedastisch gefittete Modell die Daten besser erklärt. Allerdings ist sowohl der L.Ratio als auch die Varianzpower mit 0.06 recht klein. Zudem zeigt sich bei der Betrachtung des Residuenplots keine große Veränderung (Vergleich Abb. 33 und 34).

Gemäß des oben beschriebenen Vorgehens wird im nächsten Schritt der Modelltestung die Annahme betrachtet, dass die Werte der Variablen „eing_P“ im Verlauf nicht unabhängig sind. Da die Messwerte der eingestellten Prozentzahl pro Versuchsperson sequentiell im Zeitverlauf erhoben wurden, ist anzunehmen, dass die „within-person“-Messwerte untereinander korreliert sind. Betrachtet wird diese Annahme im Modell GLS33.

Modell GLS3 = Modell GLS1 + Modellierung der Korrelation der Daten im zeitlichen Verlauf

Im Modell 3 erfolgt die Modellierung der Autokorrelationen zwischen den Messwerten der Versuchspersonen, wobei zunächst die Berechnung der empirischen Autokorrelationsfunktion (ACF) zwischen den Messwerten der jeweiligen Person, welche die Aufteilung der Residuen spezifiziert.

Die Scripteingabe für die Berechnung ist folgende:

```
ACF(GLS1, form=~Spiel|VP_Nr)
```

Die empirischen ACF (siehe Tab. 32) indizieren, dass die „within-group observations“ korreliert sind und dass die Korrelationen mit den „Lags“, d.h. im Verlauf der vergangenen Risikoentscheidungen, abnehmen. Wie Tabelle 32 zeigt, bestehen statistisch bedeutsame Autorkorrelationen mit den 28 letzten Risikowahlen der jeweiligen Versuchsperson. Die Ergebnisse können in Abbildung 35 grafisch betrachtet werden.

Tabelle 32: Empirische Autokorrelationen zwischen den Residuen der Messwerte des Modells GLS1

lag	ACF	lag	ACF
	1.00	15	0.54
1	0.83	16	0.52
2	0.77	17	0.51
3	0.73	18	0.50
4	0.71	19	0.50
5	0.68	20	0.49
6	0.66	21	0.48
7	0.64	22	0.46
8	0.63	23	0.45
9	0.62	24	0.44
10	0.62	25	0.43
11	0.60	26	0.42
12	0.58	27	0.41
13	0.56	28	0.40
14	0.55		

Anmerkungen: Ein lag indiziert den Abstand zwischen den Messwerten, d.h. die empirische Autokorrelation an Lag1 gibt den Zusammenhang zwischen der aktuellen Risikoentscheidung und der vorhergehenden an usw.

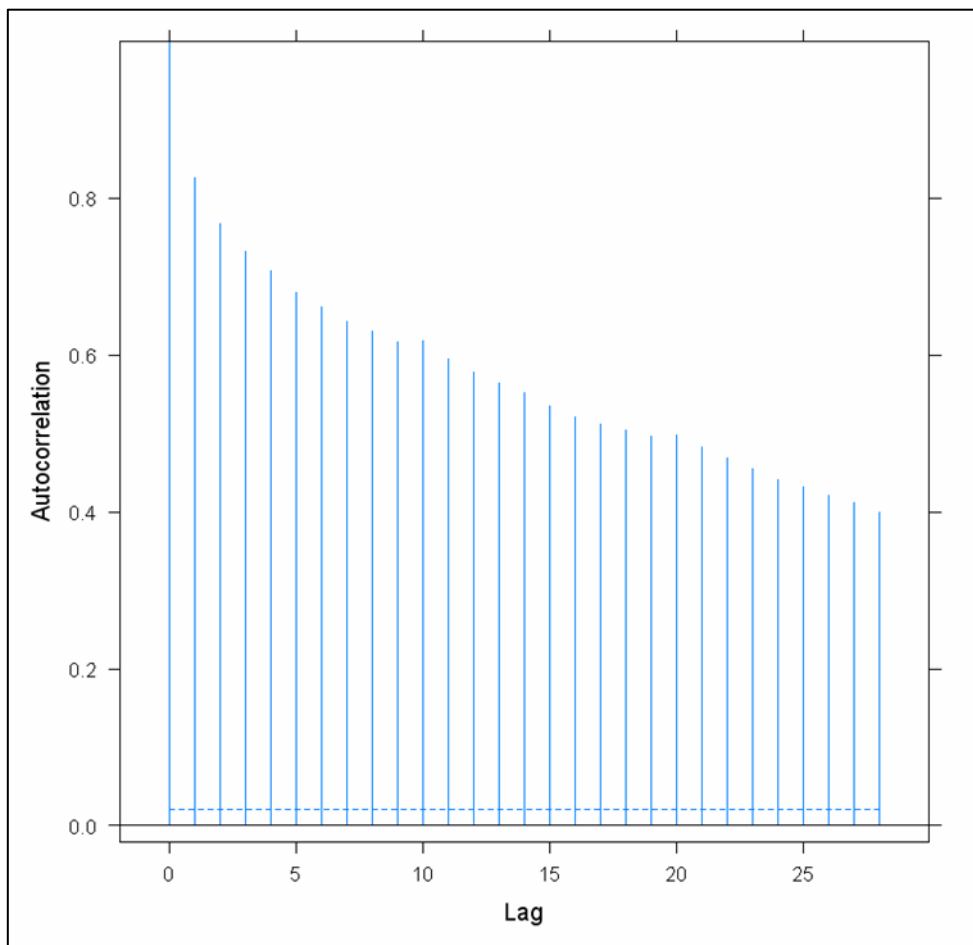


Abbildung 35: Empirische Autokorrelationsfunktion entsprechend der standardisierten Residuen des Modells GLS1

Die Darstellung der ACF's in Abbildung 35 suggeriert, dass eine Autokorrelationsfunktion 1ter Ordnung, d.h. ein AR(1) Modell, geeignet sein könnte, die empirischen Autokorrelationen zu beschreiben.

Die Modellierung eines Modells mit Aufnahme einer Autokorrelationsfunktion 1ter Ordnung erfolgt über folgende Scripteingabe:

```
>GLS3 <- update (GLS1, correlation=corAR1(0.826, form=~Spiel|VP_Nr))
```

Dabei ist der Wert 0.826 die laut Berechnung gegebene Lag-1 empirische Autokorrelation (vgl. Tab. 32).

Wie erwartet, zeigen die Ergebnisse neben der Schätzung der Koeffizienten

$$\beta_0 = 42.93 \text{ (SD} = .79, T=54.61 \text{ p}=.00)$$

und für den Standardfehler des Residuums ($\epsilon_{ij} = 30.85$), dass die Parameterschätzung für Phi mit 0.826 sehr groß ist. Auch wenn die Varianz des Residuums wieder gestiegen ist, indizieren die nachfolgenden Gütekriterien des Modells eine sehr große Verbesserung.

Die Gütekriterien des Modells sind:

AIC	BIC	logLik
136769.0	136792	-68381.49

Die Gütekriterien des Modells GLS3 werden mit der folgenden Scripteingabe hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit im Vergleich zum Modell GLS1 getestet:

```
> anova(GLS1, GLS3)
```

Das Ergebnis zeigt, dass das Modell GLS3 die Daten sehr viel besser erklärt als das „Intercept only model“ (Modell GLS1).

Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
GLS1	12	155103.1	155118.5	-77549.58			
GLS3	23	136769.0	136792.0	-68381.49	1 vs 2	18336.18	<.0001

Eine erneute Betrachtung der Autokorrelationen erfolgt über die folgenden Scripteingaben:

```
> ACF(GLS3, form=~1|VP_Nr, resType="n")
> plot(ACF(GLS3, form=~1|VP_Nr, resType="n"), alpha=0.01)
```

Zu beachten ist, dass bei der Überprüfung der Güte der Modellierung der Autokorrelationsfunktion 1ter Ordnung die normalisierten Residuen grafisch und deskriptiv analysiert werden, da in diesen die Autokorrelationen gemäß der gewählten Berechnung herausgerechnet wurden.

Tabelle 33: Empirische Autokorrelationen zwischen den Residuen der Messwerte des Modells GLS3

lag	ACF	lag	ACF
	1.00	15	0.05
1	-0.22	16	0.04
2	0.015	17	0.04
3	0.04	18	0.05
4	0.07	19	0.02
5	0.05	20	0.09
6	0.06	21	0.04
7	0.04	22	0.05
8	0.07	23	0.04
9	0.02	24	0.03
10	0.12	25	0.05
11	0.05	26	0.03
12	0.05	27	0.05
13	0.05	28	0.03
14	0.06		

Anmerkungen: Ein lag indiziert den Abstand zwischen den Messwerten, d.h. die empirische Autokorrelation an Lag1 gibt den Zusammenhang zwischen der aktuellen Risikoentscheidung und der vorhergehenden an usw.

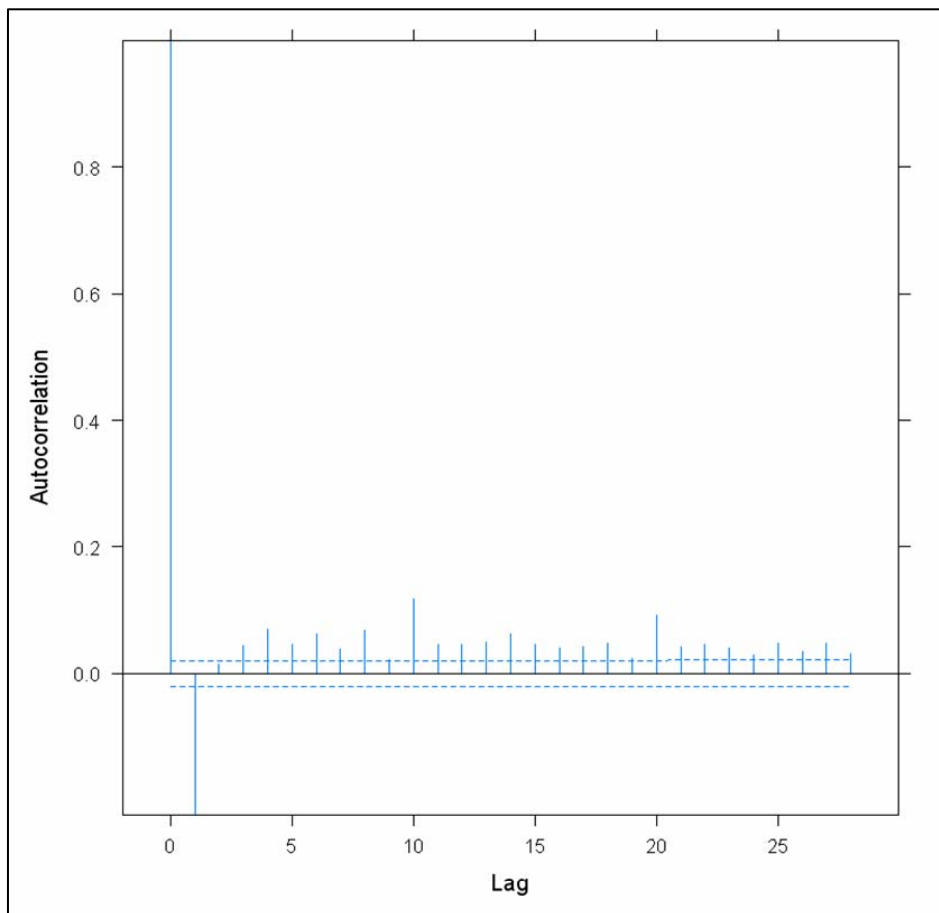


Abbildung 36: Empirische Autokorrelationsfunktion entsprechend der normalisierten Residuen des Modells GLS3

Die Betrachtung der empirischen Autokorrelationsfunktion der normalisierten Residuen des Modells GLS3 (vgl. Tab. 33 & Abb. 36) zeigt, dass die Autokorrelationen, wenn auch weiterhin signifikant, nur noch sehr gering sind. Das Signifikanzniveau wird mit $p=0.01$ angegeben.

Resümierend indizieren die Ergebnisse, dass eine Autokorrelationsfunktion 1ter Ordnung [AR(1) Modell] adäquat die „within-person“-Abhängigkeiten modelliert.

Nachdem sowohl die Heteroskedastizität im Modell GLS2 als auch die Autokorrelationen im Modell GLS3 hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit bestätigt werden konnten, erfolgt im Modell GLS4 die Modellierung beider Effekte.

Eine Untersuchung beider Aspekte erfolgt im Modell GLS4

Modell GLS4 = Modellierung der Heteroskedastizität und der Autokorrelationen

Dabei werden zunächst die empirischen Autokorrelationsfunktionen des heteroskedastisch gefitteten Modells (GLS2) betrachtet.

Die Scripteingabe erfolgt über:

```
> ACF(GLS2, form=~Spiel|VP_Nr)
> plot(ACF(GLS2, form=~Spiel|VP_Nr), alpha=0.01)
```

Mit der ersten Eingabe werden die empirischen Autokorrelationen bestimmt und mit der zweiten Eingabe deren Plot erstellt (siehe Anhang M). Die Ergebnisse zeigen, dass bei dem heteroskedastisch gefitteten Modells GLS2 die empirischen Autokorrelationen ebenfalls im zeitlichen Verlauf abnehmen und mit einem Range von .82 bis .39 sich kaum von den Autokorrelationen des Modells GLS1 unterscheiden. Eine der Modellierung der Heteroskedastizität zugefügte Modellierung der Autokorrelationen ist laut der Ergebnisse indiziert.

Die Berechnung des Modells heteroskedastischer und autokorrelierter Fehler erfolgt über die Scripteingabe:

```
> GLS4 <- update (GLS2, correlation=corAR1(form=~Spiel|VP_Nr))
> summary(GLS4)
```

Die Ergebnisse zeigen, dass ein Modell, das sowohl die Heteroskedastizität als auch die Autokorrelationen der Messwerte modelliert, die Daten gut erklärt.

Wie erwartet, zeigen die Ergebnisse neben der Schätzung der Koeffizienten

$$\beta_0 = 42.85 \quad (SD = .83, \quad T=51.67 \quad p=.00)$$

und für den Standardfehler des Residuums ($\epsilon_{ij} = 58.61$), dass die Parameterschätzung für Phi mit 0.839 sehr groß ist. Interessanterweise vergrößert sich bei Beachtung bei-

der Prozesse die Power der Varianzfunktion auf -1.1 . Zudem vergrößert sich die Varianz der Fehler. Auch wenn die Varianz des Residuums gestiegen ist, indizieren die nachfolgenden Gütekriterien des Modells eine sehr große Verbesserung.

Die Gütekriterien des Modells sind:

AIC	BIC	logLik
136360.6	136391.3	-68176.3

Der Vergleich des Modells GLS4 mit Modell GLS1 erfolgt über folgende Scripteingabe:

```
> anova(GLS1, GLS4)
  Model df      AIC      BIC    logLik  Test  L.Ratio p-value
GLS1    1  2 155103.1 155118.5 -77549.58
GLS4    2  4 136360.6 136391.3 -68176.30 1 vs 2 18746.55 <.0001
```

und der Vergleich der Modelle GLS3 und GLS4 über folgende Scripteingabe:

```
> anova(GLS3, GLS4)
  Model df      AIC      BIC    logLik  Test  L.Ratio p-value
GLS3    1  3 136769.0 136792.0 -68381.49
GLS4    2  4 136360.6 136391.3 -68176.30 1 vs 2 410.3675 <.0001
```

Laut der Modellüberprüfungen fittet das Modell GLS4 die Daten am besten.

Die Messwerte der Versuchspersonen können demnach durch ein Modell am besten erklärt werden, dass die Abhängigkeit der Messwerte und deren Heteroskedastizität beachtet.

Zusammenfassung: prozessorientierte Analysen längsschnittlicher Abhängigkeiten

Mit den dargestellten „Mixed-Effect-Models“ erfolgte die längsschnittliche Analyse der längsschnittlichen Abhängigkeiten. Die nachstehende Tabelle 34 stellt die Ergebnisse für die vier berechneten Modelle im Überblick dar.

Die verschiedenen Modelle verfolgten das Ziel, die längsschnittlichen Effekte der deskriptiven Analysen (vgl. Abschnitt 7.3) mit prozessorientierten Methoden zu untersuchen. Im Detail wurden die Fluktuationen der empirischen Werte über Autokorrelationen und deren Amplitude über die Heteroskedastizität der Daten modelliert.

Anhand der Ergebnisse kann gezeigt werden, dass die deskriptiv und zum Teil querschnittlich identifizierten längsschnittlichen Effekte gut modelliert werden konnten. Die Power der Varianzfunktion ist bei der alleinigen Betrachtung klein, aber signifikant. Anders sieht es bei den empirischen Autokorrelationen aus. Die eingesetzte Autokorrelationsfunktion 1ter Ordnung [AR(1)] modelliert die „within-person“-Abhängigkeiten adäquat, wodurch gezeigt wird, dass die jeweils aktuelle Risikowahl vor allem durch die vorhergehenden Ergebnisse beeinflusst wird. Bei Kontrolle dieses Ergebnisses sind die folgenden Autokorrelationen (bis Lag-28) zwar signifikant, aber sehr klein, d.h. weiter zurückliegende Erfahrungen sind ebenfalls entscheidend, aber bezüglich der

aktuellen Entscheidung der Person ist vor allem das unmittelbar vorausgehende Ergebnis maßgeblich.

Tabelle 34: Überblick zu den Mehrebenenmodellen der Analyse längsschnittlicher Abhängigkeiten

	GLS1	GLS2	GLS3	GLS4	
Intercept	42.86	42.89	42.93	42.85	
Residual SE	30.81	21.94	30.85	58.62	
Heteroskedastizität	–	0.06	–	–0.11	
Autokorrelation	–	–	0.82	0.84	
AIC	155103.2	154984.6	136769.0	136360.6	
BIC	155118.5	155007.6	136792	136391.3	
logLik	–77549.58	–77489.28	–68381.49	–68176.3	
Test		GLS1 vs. GLS2	GLS1 vs. GLS3	GLS1 vs. GLS4	GLS3 vs. GLS4
L.Ratio		120.5978	18336.18	18746.55	410.37
p-value		<.00	<.00	<.00	<.00

Anmerkungen: AIC, BIC, logLik sind die Gütekriterien der berechneten Mehrebenenmodelle, wobei ein niedriger Wert eine gute Modellpassung indiziert. In der Zeile Test wird dargestellt, welche Modelle gegeneinander getestet wurden, wobei der L.Ratio die Kenngröße des Likelihood ratio Test ist, dabei ist der p-value die Irrtumswahrscheinlichkeit.

Die gemeinsame Betrachtung der Heteroskedastizität und der Autokorrelationen in Modell GLS4 fittet die Daten am besten, d.h. ein Modell, das neben den Fluktuationen auch deren Amplituden betrachtet, erklärt die Messwerte am besten.

Box Ergebnisüberblick 1.2:

Was bedeuten die Ergebnisse *mehrebenenanalytischer Analysen* bei der Betrachtung *längsschnittlicher Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen* für die Risikoforschung?

Zwischen den Risikowahlen jeder einzelnen Versuchsperson bestehen große Abhängigkeiten, wobei die aktuellen Risikoentscheidungen der Person durch das unmittelbar vorausgehende Ergebnis beeinflusst wird und auch der Einfluss weiter zurückliegender Erfahrungen entscheidend ist.

Wichtig bezüglich dieses Ergebnisses ist, dass die Beeinflussung der aktuellen Risikoentscheidung durch vergangene Erfahrungen sehr groß ist, d.h. die Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Risikoentscheidungen im Zeitverlauf sind weitreichend.

Interindividuelle Unterschiede längsschnittlicher Abhängigkeiten

Bei den querschnittlichen Betrachtungen längsschnittlicher Abhängigkeiten wurde dargestellt, dass interindividuelle Unterschiede in den Fluktuationen und deren Amplituden bezüglich der Messzeitpunkte bestehen. Die Berechnung von interindividuellen Unterschieden und deren potentielle Modellierung durch demografische Variablen oder Persönlichkeitsvariablen erfolgt – wie am Anfang dieses Abschnittes bereits dargestellt, – ebenfalls mit „Mixed-Effect-Models“, da diese der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung tragen und zudem die verschiedenen Aspekte parallel zu betrachten erlauben.

Mit den prozessorientierten Analysemethoden konnten jedoch mit der für die bisherigen Analysen angewandten Modellierungstechnik (*gls*) keine Aussagen über interindividuelle Unterschiede getroffen werden. Bereits zu Beginn dieses Abschnittes wurde darauf hingewiesen, dass bei einer Modellierung mit „General Least Square“-Modellen (*gls*) Modelle mit korrelierten und heteroskedastischen Fehlern gefittet, aber keine „random effects“ berechnet werden können, die die Unterschiedlichkeit der Ergebnisse für die Versuchspersonen indizieren. Für die weiteren Berechnungen erfolgt daher die Modellierung mit „Maximum Likelihood“ (ML) (vgl. Abschnitt 4.2.2). Die Modellierung mit „Maximum Likelihood“ (ML) ist die gewöhnliche Schätzmethode für Mehrebenen-Modelle, wobei zwischen „full information maximum likelihood“ (FIML) und „restricted maximum likelihood“ (REML) unterschieden wird. Der generelle Unterschied zwischen beiden Schätzmethoden liegt darin, dass bei FIML sowohl die festen als auch die zufälligen Parameter Teil der „likelihood funktion“ sind und simultan geschätzt werden, während bei REML nur die zufälligen Parameter in der „likelihood function“ berücksichtigt sind. Die meisten Programme für die Berechnung von Mehrebenenmodellen benutzen FIML oder REML.

Für die Erweiterung der Modellierung mit Maximum Likelihood (ML) wird von Pinheiro und Bates (2006, Kap. 5) dargestellt, wie die „within-person“-Varianz-Kovarianz-Struktur so aufgeteilt wird, dass die Fehlervarianz durch zeitreihenanalytische Verfahren und durch die Modellierung der Heteroskedastizität reduziert wird (so wie bei den vorausgehenden Analysen realisiert). Zudem können „random effects“ modelliert werden, wodurch Unterschiede zwischen Versuchspersonen betrachtet werden können.

Die Analyse der interindividuellen Unterschiede erfolgt, wie bereits dargestellt, „bottom-up“. Die folgenden Berechnungen erfolgen mit dem Statistikprogramm R (Version 2.5.1) und mit der „lme“-Funktion der Programmbibliothek „nlme“. Die Scripteingaben werden jeweils berichtet.

Im Anschluss erfolgt die Berechnung des Null-Modells, in welchem zunächst die Existenz von interindividuellen Unterschieden überprüft wird, die anschließend untersucht werden können.

Modell LMZ0 = Modell GLS4 + random effects

Die Scripteingabe für die Berechnung des Modells LMZ0 erfolgt über:

```
> LMZ0 <- lme(eing_P~1, random=~1|VP_Nr, weights=varPower(form=~Spiel), correlation=corAR1(form=~1))
> summary(LMZ0)
```

Als Beispiel wird der Output der Berechnungen nachfolgend erläutert.

Linear mixed-effects model fit by REML

- Zunächst erfolgt die Angabe welches Modell berechnet wurde und mit welcher Modellierungstechnik. Im Fall der vorliegenden Berechnung erfolgt die Modellierung mit REML, da die Schätzung der Varianzstrukturen im Vordergrund stand.

```
AIC      BIC      logLik
136198.5 136236.9 -68094.25
```

- Dann werden die Gütekriterien des Modells (AIC, BIC & logLik) angegeben. Anhand dieser Kriterien können – wie schon dargestellt – Modelle miteinander verglichen werden.

```
Random effects:
Formula: ~1 | VP_Nr
          (Intercept) Residual
StdDev:      11.72962  54.6698
```

- Daran schließen sich die Ergebnisse der Modellierung der „random effects“ an. Bei diesen spiegelt die Standardabweichung des Intercept die „between-person“-Varianz wider, die für das vorliegende Modell LMZ0 mit 11.72 kalkuliert wird und die Standardabweichung des Residualanteils die „within-person“-Varianz, die für das vorliegende Modell LMZ0 mit einem Werte von 54.67 angegeben wird.

```
Correlation Structure: AR(1)
Formula: ~1 | VP_Nr
Parameter estimate(s):
      Phi
0.8143421
```

- Weiterhin wird die Korrelationsstruktur mit dem modellierten Prozess angegeben. Der geschätzte Kennwert wird für das vorliegende Modell LMZ0 mit 0.81 kalkuliert, d.h. dass die Autokorrelationen zwischen den Messwerten sehr groß sind.

```
Variance function:
Structure: Power of variance covariate
Formula: ~Spiel
Parameter estimates:
  power
-0.1139240
```

- Für die Modellierung der Heteroskedastizität wird die Varianzfunktion angegeben, deren Power für das vorliegende Modell LMZ0 mit -0.11 kalkuliert wird.

```
Fixed effects: eing_P ~ 1
              Value Std.Error   DF t-value p-value
(Intercept)  42.85541  2.451899 15975 17.47846      0
```

- Bei den „fixed effects“ werden die Effekte verschiedener Variablen angegeben, wobei diese Effekte jeweils auf ihre Bedeutsamkeit getestet werden. Im vorliegenden Fall werden hier nur, wie bei den vorherigen Modellierungen, der Effekt des Intercepts geschätzt.

```
Number of Observations: 16000
Number of Groups: 25
```

- Am Ende werden noch die Gesamtstichprobe und die Anzahl der Gruppen angegeben.

Anhand der Kennwerte der „random effects“ des Modells LMZ0 kann die intraclass-correlation ρ berechnet werden, die direkt den Anteil der personenbedingten Varianz an der Gesamtvarianz angibt. Demnach wird die Varianz des Messwertes wie folgt gebildet:

$$\text{VAR}(y_{ij}) = \tau_{00} + \sigma^2 \quad (\tau_{00} = \text{Between-Person Varianz}, \sigma^2 = \text{Within-Person Varianz})$$

$$\rho = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2)$$

$$\rho = 11.72^2 / (11.72^2 + 54.67^2)$$

$$\rho = 137.36 / (137.36 + 2988,81) = 0.04$$

Die Berechnung der intraclass-correlation ρ zeigt, dass 4% der Gesamtvarianz personenbedingt sind und damit 96% situationsbedingt.

In Bezug auf Modell LMZ0 stellt sich die Frage, inwiefern Modell GLS4, das bei der Betrachtung längsschnittlicher Abhängigkeiten heteroskedastische und autokorrelierte Fehler betrachtet, die Daten besser fittet als Modell LMZ0, das zudem auch Unterschiede zwischen Versuchspersonen modelliert. Ein direkter Modellvergleich ist nicht möglich, da die Modelle nicht „genestet“ sind. Somit können nur die statistischen Informationskriterien verglichen werden.

```
> anova(GLS4, LMZ0, test=F)
Model      AIC      BIC      logLik
GLS4      136360.6  136391.3  -68176.30
LMZ0      136198.5  136236.9  -68094.25
```

Der Vergleich zeigt, dass alle drei Gütekriterien des Modells LMZ0 geringer sind, woraus zu schließen ist, dass die Modellierung heteroskedastischer und autokorrelierter Fehler bei der Betrachtung längsschnittlicher Abhängigkeiten und die Beachtung interindividueller Unterschiede die Daten besser erklärt.

Auch wenn der personenbedingte Varianzanteil mit 4% gering ist, kann dennoch eine Modellierung interindividueller Unterschiede erfolgen. Dafür werden zunächst die Persönlichkeitsvariablen diskretisiert.

Da anhand der Literatur keine Hypothesen darüber abgeleitet werden konnten, welche demografischen Variablen oder Persönlichkeitsvariablen interindividuelle Unterschiede in den Veränderungen des Entscheidungsverhaltens über die Zeit vorhersagen können, erfolgt die Modellgenerierung nicht „bottom-up“, sondern „top-down“; d.h. alle potentiellen Variablen werden in das Modell aufgenommen und nicht bedeutsame Variablen werden sukzessive entfernt. Jede Änderung des Modells wird auf statistische Bedeutsamkeit getestet. Die Gütekriterien werden berichtet.

Zu beachten ist bei diesem Analyseschritt, dass lediglich die Intercepts der Versuchspersonen analysiert werden. Die Modellierung heteroskedastischer und autokorrelierter Fehler, die das Ziel verfolgte, die Fehlervarianz zu reduzieren, sind nicht direkt Teil des Modells und können von daher nicht durch interindividuelle Unterschiede erklärt werden.

Die Ergebnisse der Modellberechnung zeigen, dass keine der demografischen Variablen bzw. Persönlichkeitsvariablen interindividuelle Unterschiede vorhersagen kann, d.h. die 4% der Gesamtvarianz, die auf interindividuelle Unterschiede zurückzuführen ist, können demnach nicht erklärt werden.

Zusammenfassung: interindividueller Unterschiede längsschnittlicher Abhängigkeiten

Wie durch die Berechnungen gezeigt werden konnte, werden bei einer singulären Betrachtung längsschnittlicher Abhängigkeiten nur 4% der Gesamtvarianz durch interindividuelle Unterschiede bestimmt. Dieser Varianzanteil kann durch demografische Variablen oder Persönlichkeitsvariablen nicht vorhergesagt werden. Durch die modellierten heteroskedastischen und autokorrelierten Fehler bei der Betrachtung längsschnittlicher Abhängigkeiten wird der Großteil der Gesamtvarianz bestimmt. Inwiefern die Gesamtvarianz der Messwerte durch situationale Schwankungen beeinflusst wird, wird im folgenden Abschnitt 7.4.2 betrachtet.

Box Ergebnisüberblick 1.3:

Was bedeuten die Ergebnisse der Untersuchung *interindividueller Unterschiede* bei der Betrachtung *längsschnittlicher Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen* für die Risikoforschung?

Die Personen unterscheiden sich, auf welche Art und Weise die aktuelle Risikoentscheidung durch die vorherigen Risikoerfahrungen mitbestimmt wird.

Bei der Betrachtung längsschnittlicher Effekte ist die Beeinflussung der Risikoentscheidung durch interindividuelle Unterschiede mit 4% sehr gering, da der Großteil des Verhaltens, wie bereits dargestellt, durch vorherige Risikoerfahrungen bestimmt wird.

BOX Methodenvergleich 1:***Vergleich querschnittlicher und mehrebenenanalytischen Auswertungsmethoden bei der Analyse längsschnittlicher Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen***

Der Vergleich der querschnittlichen und der prozessorientierten Analysen zeigt, dass beide Ansätze verschiedene Möglichkeiten bieten, längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen zu untersuchen; gleichzeitig beschränken sie die Anwendung durch spezifische Limitationen.

Die querschnittlichen Analysen beziehen sich auf die kategoriale Variable „Messzeitpunkt“. Dadurch waren nur Aussagen darüber möglich, wie sich die Fluktuationen und deren Amplituden zwischen den Messzeitpunkten verändern. Zudem wurde dargestellt, dass die Güte der Berechnungen zum Teil sehr gering ausfiel. Durch anschließende Analysen wurden diese auf Unterschiede zwischen den Versuchspersonen zurückgeführt. Mit den prozessorientierten Analysen wurde jedoch gezeigt, dass der Großteil der Varianz der Daten in den Abhängigkeiten zwischen den Risikowahlen jeder einzelnen Versuchsperson besteht. Zudem indizierten die Ergebnisse, dass die aktuelle Entscheidung nicht nur durch das vorherige Ergebnis, sondern durch die 28 vorausgehenden beeinflusst wird, wobei der Einflussung mit dem zeitlich Zurückliegen des Ergebnisses abnimmt. Durch die verwendeten „Mixed-Effects-Models“, die der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung getragen haben und zudem parallele Betrachtung der verschiedenen Aspekte zuließen, ergeben sich Unterschiede in den Ergebnissen. Bezüglich der dargestellten Analysen ist die Variation so groß, dass die Schlussfolgerung auf Grund der querschnittlichen Analysen wäre, dass reine längsschnittliche Abhängigkeiten nur zum Teil bestehen, während man mit prozessorientierten Analysen zu der Schlussfolgerung gelangt, dass sehr viel Varianz in den Daten durch reine längsschnittliche Abhängigkeiten erklärt werden kann.

Jedoch können durch die Modellierung der Abhängigkeiten zwischen den Risikowahlen, die einen Großteil der Varianz erklären, interindividuellen Unterschiede lediglich mit 4% kalkuliert werden. Dieser Anteil personenseitiger Unterschiede ist sehr klein und konnte nicht durch demografische Variablen bzw. Persönlichkeitsvariablen erklärt werden.

Resümierend können mit prozessorientierten Auswertungsmethoden reine längsschnittliche Abhängigkeiten besser modelliert werden.

7.4.2 Wechselseitige Abhängigkeiten

In diesem Abschnitt stehen die Abhängigkeiten zwischen den situationalen Variablen und den Risikoentscheidungen der Person im Vordergrund. Diese Abhängigkeiten werden als wechselseitige Abhängigkeiten bezeichnet. Der Fokus der nachfolgenden Analysen ist in diesem Sinne querschnittlich, da nicht explizit längsschnittliche Abhängigkeiten beachtet werden.

Als situationale Variablen werden bei den folgenden Analysen der Kontext der Risikoentscheidung (Variable „Kontext“), das Risikoniveau der Risikoentscheidung (Variable „Risikoniveau“) und das gespielte Szenario (Variable „Szenario“) betrachtet.

EXKURS

Die Prädiktorvariablen wurden im Abschnitt 6.2.1 bereits erläutert. An dieser Stelle erfolgt ein wiederholender Überblick zu den Stufungen der situationalen Variablen.

Die Prädiktorvariable „Szenario“

Bei der Prädiktorvariable „Szenario“ überlagern sich zwei situationale Variablen: die Ambiguität und das Framing der Entscheidungssituation. Die Ambiguität der Entscheidung wurde durch die Veränderung der Darstellung erreicht. So unterscheiden sich die Szenarien 1, 2 und 3 hinsichtlich ihrer Ambiguität. Von Szenario 1 gibt es zusätzlich zwei Varianten: die Szenarien 1a und 1b. Diese unterscheiden sich hinsichtlich des Framings der Risikoentscheidung. Für die Prädiktorvariable „Szenario“ ergeben sich folgende Stufen:

- | | | | |
|-----------|-------------|-----------------------------|----------------------------|
| ▪ Stufe 1 | Szenario 1a | Darstellung: textuell | Ambiguität: am niedrigsten |
| ▪ Stufe 2 | Szenario 1b | Darstellung: textuell | Ambiguität: am niedrigsten |
| ▪ Stufe 3 | Szenario 2 | Darstellung: Tortendiagramm | Ambiguität: mittel |
| ▪ Stufe 4 | Szenario 3 | Darstellung: Verteilung | Ambiguität: am höchsten |

Die Prädiktorvariable „Kontext“

Die Prädiktorvariable „Kontext“ stellt den Rahmen der Risikoentscheidung dar. Unterschieden wird zwischen der Darstellung des Entscheidungsproblems im Gewinnkontext und im Verlustkontext, d.h. die Prädiktorvariable hat zwei Stufungen.

- Stufe 1 Gewinnkontext
- Stufe 2 Verlustkontext

Die Prädiktorvariable „Risikoniveau“

Die Manipulation der Prädiktorvariable „Risikoniveau“ erfolgt über eine Verdopplung des Gewinns oder des Verlustes. Die Prädiktorvariable hat zwei Stufungen:

- Stufe 1 A = Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80%
- Stufe 2 B = Verdopplungswahrscheinlichkeit 20%

Die Bedeutung der Stufen unterscheidet sich je nach Kontext. Im Gewinnkontext ist die Stufe A die risikoärmere und im Verlustkontext die risikoreichere Bedingung und die Stufe B ist im Gewinnkontext die risikoreichere und im Verlustkontext die risikoärmere Bedingung.

Die Explorierung der wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den situationalen Variablen und den Risikoentscheidungen erfolgt gemäß der folgenden Fragestellungen (vgl. Abschnitt 5.2):

Fragestellung 3:

Welche wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen bestehen zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten bei wiederholten Risikoentscheidungen?

Fragestellung 3.1:

Unterscheiden sich Personen bezüglich der wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten bei wiederholten Risikoentscheidungen?

Die grafisch-deskriptiven Analysen (vgl. Abschnitt 7.3) weisen bereits darauf hin, dass die eingestellten Prozentzahlen der Versuchspersonen je nach Kontext unterschiedlich sind. Allerdings bestanden in der qualitativen Ausprägung dieser Aussage Unterschiede zwischen den Versuchspersonen. Über wechselseitige Abhängigkeiten der Outcomevariable „eingestellte Prozentzahl“ mit den Prädiktorvariablen „Szenario“ und „Risikoniveau“ konnten anhand der grafischen Analysen keine Aussagen getroffen werden.

Die Notwendigkeit bzw. Interessanztheit dieses Analyseschritts wird auch dadurch bestätigt, dass im vorherigen Abschnitt 7.4.1 dargestellt wurde, dass, nach der Modellierung der längsschnittlichen Abhängigkeiten, die Ergebnisse gezeigt haben, dass 96% der Variation in den Messwerten der Personen durch situationale Abhängigkeiten bedingt sind. Durch die Analyse wechselseitiger Abhängigkeiten zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten bei der Betrachtung längsschnittlicher As-

pekte wiederholter Risikoentscheidungen sollen diese situationalen Abhängigkeiten modelliert werden.

Die genannten Aspekte werden nachfolgend zunächst mit querschnittlichen Analysemethoden untersucht.

Querschnittliche Analysen

Im Abschnitt 7.3 wurde gezeigt, dass sich die Versuchspersonen im Gewinn und Verlustkontext unterschiedlich verhalten. Um zunächst einen generellen Überblick über wechselseitige Abhängigkeiten zwischen den situationalen Variablen und den Risikoentscheidungen zu gewinnen, wird mit querschnittlichen Auswertungsmethoden analysiert, welche Unterschiede zwischen den Kategorien der Prädiktorvariablen „Kontext“, „Risikoniveau“, „Szenario“ hinsichtlich der Outcome-Variable „eingestellte Prozentzahl“ in der Gesamtgruppe bestehen.

Tabelle 35: Varianzanalyse zur Explorierung potentieller wechselseitiger Effekte der Prädiktorvariablen

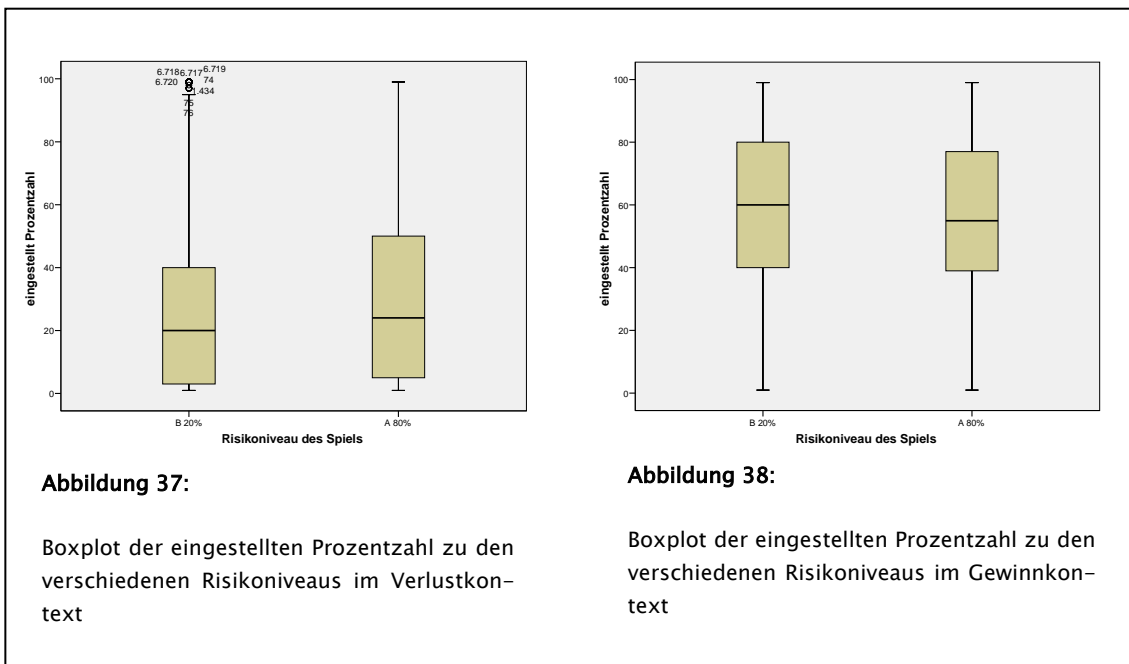
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Risikoniveau	2254,200	1	2254,200	3,054	,081
Szenario	26824,529	3	8941,510	12,114	,000
Kontext	2541506,814	1	2541506,814	3443,267	,000
Risikoniveau * Szenario	29377,747	3	9792,582	13,267	,000
Risikoniveau * Kontext	16969,408	1	16969,408	22,990	,000
Szenario * Kontext	113936,497	3	37978,832	51,454	,000
Risikoniveau * Szenario * Kontext	554,797	3	184,932	,251	,861

Anmerkungen: df = Freiheitsgrade, F = Kenngröße, p = Irrtumswahrscheinlichkeit, Nennerfreiheitsgrade = 15984.

Die Berechnung erfolgt mit einer univariaten Varianzanalyse, wobei alle Einzeleffekte und deren Interaktionen in das Modell aufgenommen werden. Das Modell hat einen Determinationskoeffizienten von $R^2=.22$. Der Koeffizient signalisiert, dass bezüglich der Effekte Unterschiede zwischen den Versuchspersonen bestehen. Dieser Aspekt wird später exploriert. Die Ergebnisse der univariaten Varianzanalyse sind in Tabelle 35 dargestellt und werden nachfolgend weiter exploriert.

Die Prädiktorvariable Risikoniveau

Da die Bedeutung der Prädiktorvariable „Risikoniveau“ je nach Kontext unterschiedlich ist, war zu erwarten, dass der Einzeleffekt der Variable nicht statistisch bedeutsam ist. In Interaktion mit der Prädiktorvariable „Kontext“ sollten sich die eingestellten Prozentzahlen jedoch je nach Risikoniveau unterscheiden (vgl. Abb. 37 & 38).



Für die Prädiktorvariable „Risikoniveau“ werden folgende Wirkzusammenhänge angenommen:

- Im Gewinnkontext ist die Verdopplungswahrscheinlichkeit eine Belohnungswahrscheinlichkeit, da die Teilnehmer damit ihren Gewinn verdoppeln können. Eine Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80% stellt damit ein niedriges Risikoniveau dar und eine Verdopplungswahrscheinlichkeit von 20% ein hohes Risikoniveau.
- Im Verlustkontext ist die Verdopplungswahrscheinlichkeit eher eine Bestrafungswahrscheinlichkeit, da die Teilnehmer damit ihren Verlust verdoppeln können. Eine Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80% stellt damit ein hohes Risikoniveau dar und eine Verdopplungswahrscheinlichkeit von 20% ein niedriges Risikoniveau.

Die Wirkzusammenhänge konnten in der Manipulationsüberprüfung bestätigt werden (vgl. Abschnitt 6.3.4).

Hinsichtlich der eingestellten Prozentzahl zeigt sich, dass ein objektiv höheres Risikoniveau mit höheren und ein objektiv niedrigeres Risikoniveau mit geringeren einge-

stellten Prozentzahlen einhergeht. Diese Unterschiede sind im Gewinnkontext ($df=1$, $F=4.28$, $p=.039$) und im Verlustkontext ($df=1$, $F=22.36$, $p=.000$) statistisch bedeutsam.

Gemäß der objektiven und – wie die Manipulationsüberprüfung gezeigt hat – auch der subjektiven Wahrnehmung des Risikoniveaus, bedeutet dies, dass sowohl im Gewinn- als auch im Verlustkontext ein höheres Risikoniveau mit risikoärmeren und ein niedrigeres Risikoniveau mit risikoreicherem Verhalten einhergeht.

Die Prädiktorvariable „Szenario“

Die Ergebnisse (vgl. Tab. 35) zeigen zunächst, dass sich die Szenarien hinsichtlich der gewählten eingestellten Prozentzahlen unterscheiden.

Die Unterschiede beruhen auf Szenario3, das sich von den drei anderen Szenarien signifikant unterscheidet (vgl. Tab. 36 & Abb. 39). Das Szenario 3 hat die höchste Ambiguität. Zwischen den anderen Szenarien bestehen keine statistisch bedeutsamen Unterschiede.

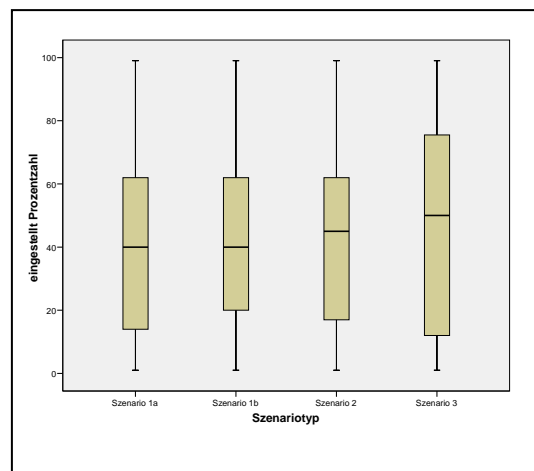


Abbildung 39: Boxplot der eingestellten Prozentzahl in den verschiedenen Szenarien

Die Prädiktorvariable „Szenario“

Die Ergebnisse (vgl. Tab. 35) zeigen zunächst, dass sich die Szenarien hinsichtlich der gewählten eingestellten Prozentzahlen unterscheiden.

Tabelle 36: Post-Hoc-Vergleich der eingestellten Prozentzahlen der Szenarien

Vergleich	MD	SD	p
3 vs. 0	3.69	.70	.00
3 vs. 1	3.51	.70	.00
3 vs. 2	3.03	.70	.00

Anmerkungen: MD=Mittelwertsdifferenz, SD=Standardabweichung, p=Irrtumswahrscheinlichkeit, Anpassung für Mehrfachvergleiche: Bonferroni, 0=Szenario 1a, 1=Szenario 1b, 2=Szenario2, 3=Szeanrio3.

Die Unterschiede beruhen auf Szenario3, das sich von den drei anderen Szenarien signifikant unterscheidet (vgl. Tab. 36 & Abb. 39). Das Szenario 3 hat die höchste Ambiguität. Zwischen den anderen Szenarien bestehen keine statistisch bedeutsamen Unterschiede.

In Interaktion mit der Prädiktorvariablen „Kontext“ zeigen sich folgende Werte der Variablen „eingestellte Prozentzahl“ (vgl. Abb. 40 & 41).

Tabelle 37: Post-Hoc-Vergleich der eingestellten Prozentzahlen der Szenarien im Verlustkontext

Vergleich	MD	SD	p
0 vs. 1	.26	.880	.991
0 vs. 2	2.59	.880	.017
0 vs. 3	12.68	.880	.000

Anmerkungen: MD=Mittelwertsdifferenz, SD=Standardabweichung, p=Irrtumswahrscheinlichkeit, Anpassung für Mehrfachvergleiche: Bonferroni, 0=Szenario 1a, 1=Szenario 1b, 2=Szenario2, 3=Szenario3.

Im Verlustkontext unterscheidet sich das Szenario 1a von Szenario 2 und 3. Sonst bestehen keine Unterschiede bezüglich der Outcomvariable „eing_P“ zwischen den Szenarien (vgl. Tab. 37 & Abb. 40).

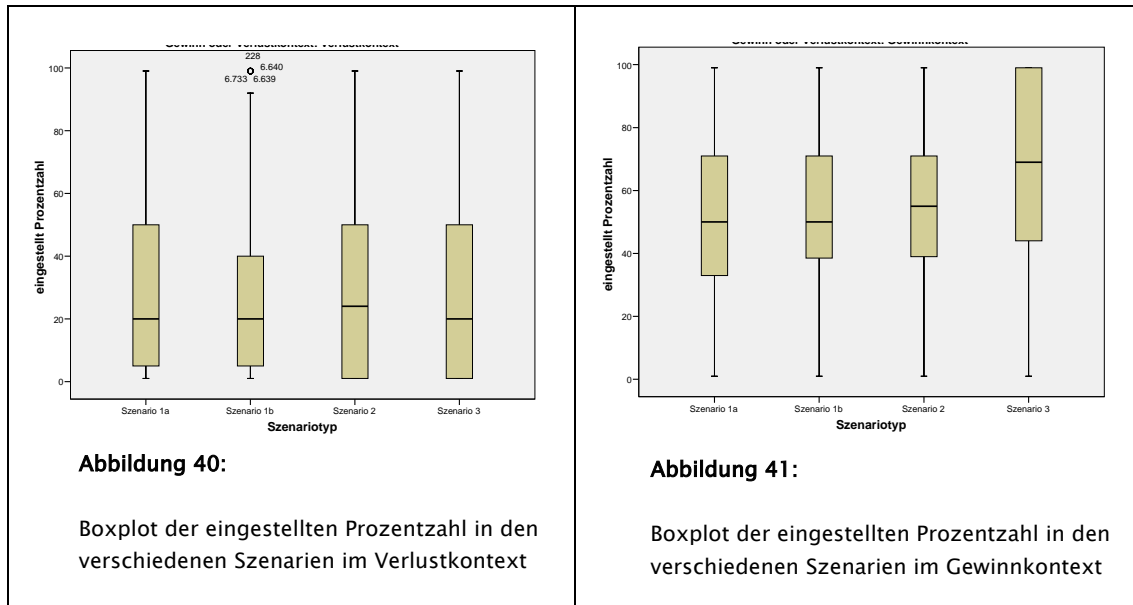
Im Gewinnkontext unterschieden sich alle Szenarien, mit Ausnahme des Unterschieds zwischen Szenario 1a und 1b, statistisch bedeutsam voneinander. Die Kennwerte sind in Tabelle 38 dargestellt (vgl. Abb. 41).

Tabelle 38: Post-Hoc-Vergleich der eingestellten Prozentzahlen der Szenarien im Gewinnkontext

Vergleich	MD	SD	P	Vergleich	MD	SD	P
0 vs. 1	-,261	,880	1,000	2 vs. 0	2,59	,880	,019
0 vs. 2	-2,60	,880	,019	2 vs. 1	2,33	,880	,049
0 vs. 3	-12,68	,880	,000	2 vs. 3	-10,09	,880	,000
1 vs. 0	,26	,880	1,000	3 vs. 0	12,68	,880	,000
1 vs. 2	-2,3	,880	,049	3 vs. 1	12,42	,880	,000
1 vs. 3	-12,42	,880	,000	3 vs. 2	10,09	,880	,000

Anmerkungen: MD=Mittelwertsdifferenz, SD=Standardabweichung, p=Irrtumswahrscheinlichkeit, Anpassung für Mehrfachvergleiche: Bonferroni, 0=Szenario 1a, 1=Szenario 1b, 2=Szenario2, 3=Szenario3.

Im inhaltlichen Sinne bedeuten die Ergebnisse, dass im Verlustkontext beim Szenario 1a im Vergleich zu den anderen Szenarien 2 und 3 niedrigere Prozenteinstellungen gewählt werden. Im Gewinnkontext hingegen werden mit dem Ansteigen der Ambiguität auch höhere Prozentzahlen gewählt. Dieser Prozess ist kontinuierlich wie die Ergebnisse in Tabelle 38 zeigen.



Gemäß der objektiven und – wie die Manipulationsüberprüfung gezeigt hat – auch der subjektiven Wahrnehmung der Ambiguität der Szenarien bedeutet dies, dass im Verlustkontext bei Szenario 1a mit der geringsten Ambiguität eher risikoreiche Einstellungen gewählt werden. Im Gewinnkontext ist dieser Effekt ebenso: je höher die Ambiguität der Szenarien, umso risikoärmere Einstellungen werden gewählt, d.h. je unsicherer die Situation ist, umso vorsichtiger verhalten sich die Versuchspersonen.

Zudem stellen die Ergebnisse nochmals eine Bestätigung der intendierten Manipulation der Ambiguität dar. Szenario 1a und 1b haben das gleiche Ambiguitätsniveau und gemäß der Ergebnisse unterschieden sich deren Messwerte nicht statistisch bedeutsam. Jedoch zeigen die Ergebnisse, dass sich die anderen Szenarien kontinuierlich von Szenario 1 unterscheiden.

Die statistisch bedeutsame Interaktion zwischen den Prädiktorvariablen „Risikoniveau“ und „Szenario“ ist auf einen Unterschied bei Szenario 3 zurückzuführen. Bei einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80% unterscheidet sich das Szenario 3 von den anderen Szenarien (vgl. Tab. 39).

Das Ergebnis indiziert, dass beim Szenario 3, dessen Ambiguität am höchsten ist und einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80%, statistisch bedeutsam höhere Prozenteinstellungen gewählt werden. Dieses Ergebnis ist schwierig zu interpretieren, da die

Wirkzusammenhänge der Prädiktorvariablen „Risikoniveau“ je nach Kontext unterschiedlich sind. Die Dreifach-Interaktion mit der Prädiktorvariable „Kontext“ ist jedoch nicht signifikant (vgl. Tab. 35).

Tabelle 39: Post-Hoc-Vergleich der eingestellten Prozentzahlen der Szenarien bei einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80%

Vergleich	MD	SD	p
3 vs. 0	5.92	.785	.000
3 vs. 1	7.67	.785	.000
3 vs. 2	6.38	.785	.000

Anmerkungen: MD=Mittelwertsdifferenz, SD=Standardabweichung, p=Irrtumswahrscheinlichkeit, Anpassung für Mehrfachvergleiche: Bonferroni, 0=Szenario 1a, 1=Szenario 1b, 2=Szenario2, 3=Szenario3.

Die Prädiktorvariable „Kontext“

Die Ergebnisse (vgl. Tab. 35 & Abb. 42) zeigen, dass sich die Kontexte (Gewinn- vs. Verlustkontext) hinsichtlich der gewählten eingestellten Prozentzahlen unterscheiden.

Im Verlustkontext werden niedrigere Prozepteinstellungen gewählt und im Gewinnkontext höhere ($df=1$, $F=3443,27$, $p=,000$).

Die Interaktion mit der Prädiktorvariablen „Risikoniveau“ und die Interaktion mit der Prädiktorvariablen „Szenario“ wurden bereits dargestellt.

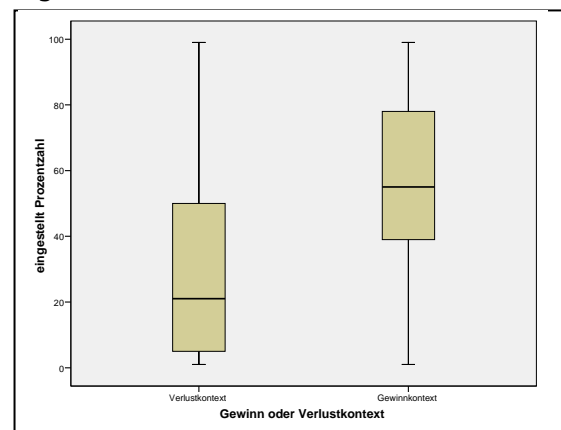


Abbildung 42: Boxplot der eingestellten Prozentzahl im Gewinn- und im Verlustkontext

Die Ergebnisse bezüglich der Prädiktorvariablen „Kontext“ zeigen, dass sowohl bei der Betrachtung des Einzeleffekts als auch bei dessen Interaktionen im Gewinnkontext risikoärmere und im Verlustkontext risikoreichere Einstellungen gewählt werden.

Interindividuelle Unterschiede

In der Einleitung dieses Abschnittes wurde bereits erwähnt, dass sich die Versuchspersonen darin unterscheiden, wie sich die Outcomevariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Abstufungen der Prädiktorvariablen und deren Interaktionen unterscheiden. Eine Betrachtung der individuellen Determinationskoeffizienten der Versuchspersonen

zeigt, dass diese eine Spannweite von $R^2_{\min}=.07$ bis $R^2_{\max}=.97$ mit einem Mittelwert von $R^2=.58$ haben. Damit indiziert die Spannweite der Determinationskoeffizienten, dass die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den situationalen Variablen und den Risikoentscheidungen für die Versuchspersonen sehr unterschiedlich sind.

Die Ausprägung dieser Unterschiede wird nachfolgend exemplarisch für die Prädiktorvariable „Kontext“ und die Interaktion „Risikoniveau*Kontext“ betrachtet.

Für die Betrachtung der interindividuellen Unterschiede der Prädiktorvariable „Kontext“ werden zunächst die Mittelwerte der Outcomevariable „eingestellte Prozentzahl“ für jede Versuchsperson im Gewinn- und im Verlustkontext berechnet und auf bedeutsame Unterschiede getestet (vgl. Tabelle 40).

Tabelle 40: Vergleich der individuellen Mittelwerte der eingestellten Prozentzahlen des Gewinn- und Verlustkontextes

VP_Nr	Verlustkontext		Gewinnkontext		MD	T	p
	MW	SD	MW	SD			
1	54,53	28,70	45,37	27,12	9,16	4,15	0,00
2	35,08	26,88	73,75	26,04	- 38,68	- 18,49	0,00
3	22,54	17,02	41,16	22,24	- 18,62	- 11,89	0,00
4	33,18	23,92	50,01	21,02	- 16,83	- 9,45	0,00
5	63,90	27,59	56,62	18,12	7,28	3,95	0,00
6	46,80	14,32	47,16	19,74	- 0,36	- 0,26	0,79
7	33,39	10,45	93,35	21,46	- 59,96	- 44,94	0,00
8	19,58	14,77	45,19	23,07	- 25,61	- 16,72	0,00
9	12,72	11,18	83,50	13,81	- 70,78	- 71,27	0,00
10	15,75	11,52	72,39	19,67	- 56,64	- 44,46	0,00
11	41,65	22,46	46,81	28,33	- 5,15	- 2,55	0,01
12	22,83	35,81	82,52	21,40	- 59,69	- 25,60	0,00
13	3,00	2,00	48,35	14,05	- 45,35	- 57,16	0,00
14	11,66	19,15	11,18	17,15	0,48	0,33	0,74
15	40,29	25,95	62,39	24,86	- 22,10	- 11,00	0,00
16	22,98	25,76	69,82	16,98	- 46,84	- 27,15	0,00
17	5,22	10,69	69,70	24,92	- 64,48	- 42,54	0,00
18	32,17	28,02	41,14	17,17	- 8,97	- 4,88	0,00
19	7,89	14,37	60,87	27,40	- 52,98	- 30,63	0,00
20	47,43	8,50	55,23	12,25	- 7,80	- 9,36	0,00
21	15,25	32,09	77,96	23,59	- 62,71	- 28,16	0,00
22	41,54	27,82	60,54	18,72	- 19,00	- 10,14	0,00
23	35,72	23,39	41,24	22,76	- 5,52	- 3,03	0,00
24	41,43	15,55	46,99	16,80	- 5,57	- 4,35	0,00
25	16,11	16,63	37,32	35,79	- 21,22	- 9,62	0,00

Anmerkungen: df=638, MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung, MD=Mittelwertsdifferenz, p=Irrtumswahrscheinlichkeit.

Die Ergebnisse zeigen, dass 21 Versuchspersonen im Verlustkontext niedrigere Einstellungen wählen, 2 höhere und 2 gleiche. Bei den 21 Versuchspersonen, deren Spielverhalten dem erwarteten entspricht, haben die Mittelwertsunterschiede eine Spannweite von $MD_{\min} = -5,15$ bis $MD_{\max} = -70,78$ mit einem Mittelwert von $MD = -34,02$.

Ausgehend von der objektiven Klassifizierung der Outcome-Variable „eingestellte Prozentzahl“ wählen die Versuchspersonen im Verlustkontext demnach risikoreichere Einstellungen und im Gewinnkontext risikoärmere Einstellungen. Der Effekt der Prädiktorvariable „Kontext“ ist generell als homogen anzusehen, auch wenn die Spannweite der Berechnungen zeigt, dass die Ausprägung des Effekts unterschiedlich ist. Demnach unterscheiden sich die Versuchspersonen darin, wie stark risikoreiche Einstellungen im Verlustkontext und wie stark risikoärmere Einstellungen im Gewinnkontext gewählt werden. Für die Betrachtung der interindividuellen Unterschiede der Interaktion „Risikoniveau*Kontext“ zeigt sich ein heterogeneres Muster.

Tabelle 41: Vergleich der individuellen Mittelwerte der eingestellten Prozentzahlen der Risikoniveaus 20 vs. 80% im Verlustkontext

VP_Nr	VW 20%		VW 80%		MD	T	p
	MW	SD	MW	SD			
1	60,66	30,23	52,48	27,94	8,18	2,22	0,03
2	32,50	24,08	35,93	27,74	- 3,43	- 0,99	0,32
3	14,90	9,76	25,09	18,14	- 10,19	- 4,79	0,00
4	15,61	19,73	39,03	22,30	- 23,42	- 8,36	0,00
5	64,98	28,24	63,55	27,41	1,43	0,40	0,69
6	45,10	13,58	47,37	14,54	- 2,27	- 1,23	0,22
7	26,76	4,30	35,60	10,96	- 8,84	- 7,03	0,00
8	16,33	10,32	20,67	15,85	- 4,35	- 2,29	0,02
9	10,65	8,91	13,41	11,78	- 2,76	- 1,92	0,06
10	15,50	10,96	15,83	11,72	- 0,33	- 0,22	0,82
11	33,39	16,51	44,41	23,52	- 11,02	- 3,88	0,00
12	30,86	40,33	20,15	33,84	10,71	2,33	0,02
13	3,00	2,01	3,00	2,00	0,00	0,00	1,00
14	6,64	12,73	13,34	20,61	- 6,70	- 2,74	0,01
15	34,55	25,44	42,20	25,88	- 7,65	- 2,30	0,02
16	17,71	18,48	24,74	27,58	- 7,03	- 2,12	0,03
17	2,00	1,81	6,30	12,11	- 4,30	- 3,16	0,00
18	24,29	27,29	34,80	27,82	- 10,51	- 2,94	0,00
19	3,16	4,72	9,46	16,08	- 6,30	- 3,45	0,00
20	38,15	3,32	50,53	7,36	- 12,38	- 14,53	0,00
21	23,83	40,17	12,39	28,44	11,43	2,79	0,01
22	53,73	27,37	37,48	26,81	16,25	4,67	0,00
23	32,85	20,75	36,68	24,17	- 3,83	- 1,27	0,21
24	36,85	16,04	42,95	15,11	- 6,10	- 3,08	0,00
25	17,80	17,04	15,54	16,48	2,26	1,05	0,29

Anmerkungen: df=638, MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung, MD=Mittelwertsdifferenz, p=Irrtumswahrscheinlichkeit.

Für die Überprüfung der Unterschiede wurden zunächst die Mittelwerte der Outcome-variable „eingestellte Prozentzahl“ für jede Versuchsperson bei einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 20% und von 80% berechnet und auf bedeutsame Unterschiede getestet. Die Betrachtungen erfolgen dabei getrennt für den Gewinn- bzw. Verlustkontext (vgl. Tab. 41 & 42).

Wie die Ergebnisse der Berechnungen im Verlustkontext in Tabelle 41 zeigen, sind die Versuchspersonen sehr heterogen in ihrem Verhalten. So wählen 13 Versuchspersonen bei einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80% höhere Werte der eingestellten Prozentzahl und 4 VP geringere. Die restlichen 8 VP unterscheiden sich in ihrem Verhalten nicht statistisch bedeutsam.

Im Verlustkontext stellt die Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80% ein höheres Risikoniveau dar, wie auch im Manipulationscheck bestätigt wurde (vgl. Abschnitt 5.3.2). Für die Gesamtgruppe konnte gezeigt werden, dass ein objektiv höheres Risikoniveau mit höheren und ein objektiv niedrigeres Risikoniveau mit geringeren eingestellten Prozentzahlen einhergeht.

Anhand der vorliegenden Analysen kann dieses Ergebnis nur für 13 der 25 Versuchspersonen bestätigt werden.

Die Berechnungen im Gewinnkontext (vgl. Tabelle 42) zeigen ein noch heterogeneres Muster. Im Gewinnkontext entspricht die Verdopplungswahrscheinlichkeit von 20% einem höheren Risikoniveau (Vgl. Abschnitt 5.3.2). Jedoch wählen nur 6 Versuchspersonen höhere Einstellungen in diesem Bereich und 4 niedrigere. 15 Versuchspersonen unterscheiden sich in ihrem Verhalten nicht statistisch bedeutsam.

Die Heterogenität der Ergebnisse der Prädiktorvariable „Risikoniveau“ zeigt zudem – wie im Abschnitt 6.1.2 dargestellt –, dass die Einschätzung des Risikogehalts der Risikowahl der Versuchspersonen subjektiv unterschiedlich ist.

Die Ergebnisse dieser Betrachtungen indizieren, dass sich die Prädiktorvariablen in der Homogenität bzw. Heterogenität ihres Effekts unterscheiden, d.h. es gibt Prädiktorvariablen, wie die Variable „Kontext“, bei welcher der Effekt für den Großteil der Versuchspersonen gleich ist und es gibt Prädiktorvariablen, wie die Interaktion „Risikoniveau*Kontext“, bei denen der Effekt für die Versuchspersonen recht unterschiedlich ist.

Diese Ergebnisse sollten bei der Berechnung von interindividuellen Unterschieden und deren potentielle Modellierung durch demografische Variablen oder Persönlichkeitsvariablen beachtet werden.

Die Modellierung erfolgt am Ende des Abschnitts 7.4.2, wie bereits dargestellt, mit „Mixed-Effect-Models“, da diese der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung tragen und zudem die verschiedenen Aspekte parallel betrachten können.

Tabelle 42: Vergleich der individuellen Mittelwerte der eingestellten Prozentzahlen der Risikoniveaus 20% vs. 80% im Gewinnkontext

VP_Nr	VW 20%		VW 80%		MD	T	p
	MW	SD	MW	SD			
1	43,10	26,78	46,12	27,25	- 3,02	- 0,86	0,39
2	75,53	24,51	73,16	26,56	2,36	0,70	0,48
3	44,41	22,37	40,07	22,14	4,34	1,51	0,13
4	49,21	33,16	50,27	15,05	- 1,06	- 0,39	0,70
5	53,86	17,36	57,54	18,31	- 3,68	- 1,57	0,12
6	48,54	23,64	46,70	18,29	1,84	0,72	0,47
7	97,89	9,95	91,84	23,93	6,05	2,20	0,03
8	58,11	18,98	40,88	22,74	17,23	6,10	0,00
9	83,68	11,65	83,44	14,48	0,24	0,13	0,89
10	69,55	20,73	73,34	19,25	- 3,79	- 1,50	0,14
11	58,14	21,60	43,03	29,32	15,11	4,24	0,00
12	78,48	21,67	83,87	21,19	- 5,40	- 1,96	0,05
13	46,54	21,54	48,96	10,42	- 2,42	- 1,34	0,18
14	9,64	14,98	11,70	17,81	- 2,06	- 0,93	0,35
15	62,28	25,54	62,43	24,68	- 0,15	- 0,05	0,96
16	70,14	16,12	69,71	17,29	0,42	0,19	0,85
17	70,20	22,98	69,54	25,58	0,66	0,21	0,84
18	46,86	14,79	39,23	17,51	7,63	3,50	0,00
19	69,60	22,10	57,96	28,40	11,64	3,34	0,00
20	46,36	10,95	58,19	11,21	- 11,83	- 8,22	0,00
21	68,56	35,39	81,09	17,02	- 12,53	- 4,22	0,00
22	65,75	15,69	58,80	19,35	6,95	2,91	0,00
23	46,71	18,43	39,42	23,78	7,30	2,50	0,01
24	43,85	17,87	48,04	16,33	- 4,19	- 1,94	0,05
25	41,93	39,57	35,79	34,39	6,14	1,33	0,18

Anmerkungen: df=638, MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung, MD=Mittelwertsdifferenz, p=Irrtumswahrscheinlichkeit.

Zusammenfassung: querschnittliche Analysen wechselseitiger Abhängigkeiten

Bei der Betrachtung der wechselseitigen Abhängigkeiten mit querschnittlichen Analysen wurde gezeigt, welche Unterschiede bezüglich der Kategorien der Prädiktorvariablen bei der Risikowahl der Versuchspersonen bestehen. Bei diesen Analysen wurden keine längsschnittlichen Aspekte beachtet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Risikowahl der Versuchspersonen sich bezüglich verschiedener Einzeleffekte und Interaktionen unterscheidet. Bezüglich der Interaktion „Risikoniveau*Kontext“ zeigt sich, dass sowohl im Gewinn- als auch im Verlustkontext ein höheres Risikoniveau mit der Wahl risikoärmerer und ein niedrigeres Risikoniveau mit der Wahl risikoreicherer Einstellungen einhergeht. Vom Niveau her sind die Risikowahlen, wie bei allen Interaktionen mit der Variablen „Kontext“, im Verlustkontext im

risikoreichen Wertebereich und im Gewinnkontext im risikoneutralen bis risikoarmen Wertebereich.

Bezüglich der Prädiktorvariable „Szenario“ indizieren die Ergebnisse, dass im Verlustkontext bei der geringsten Ambiguität die risikoreichsten Einstellungen und im Gewinnkontext mit dem Ansteigen der Ambiguität auch immer risikoärmere Einstellungen gewählt werden, d.h. je unsicherer die Situation ist, desto vorsichtiger verhalten sich die Versuchspersonen.

Die geringe Modellgüte der Berechnungen wies initial darauf hin, dass interindividuelle Unterschiede darin bestehen, wie die Versuchspersonen auf die verschiedenen situationalen Veränderungen reagieren. Gezeigt wurde, dass es Variablen wie den Kontext der Entscheidung gibt, bei denen sich der Großteil der Versuchspersonen gleich verhält, im Gegensatz zu der Interaktion „Risikoniveau*Kontext“, wo die Heterogenität der Ergebnisse indiziert, dass die Einschätzung des Risikogehalts der Risikowahl für die Versuchspersonen subjektiv unterschiedlich ist. Die Effekte werden im nachfolgenden Abschnitt mit prozessorientierten Analysen weiter exploriert.

Box Ergebnisüberblick 2.1:

Was bedeuten die Ergebnisse *querschnittlicher Analysen* bei der Betrachtung *wechselseitiger Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen* für die Risikoforschung?

Personen unterschieden sich in ihrem Risikoverhalten in verschiedenen situationalen Kontexten:

Die Risikoentscheidungen der Personen sind im Gewinnkontext risikoärmer und im Verlustkontext risikoreicher.

Bezüglich der Ambiguität der Situation zeigt sich, dass die Personen mit zunehmender Unsicherheit der Situation sich vorsichtiger verhalten.

Bezüglich des Risikoniveaus der Entscheidungssituation wird festgestellt, dass sowohl im Gewinn- als auch im Verlustkontext ein höheres Risikoniveau mit risikoärmeren Verhalten und ein niedrigeres Risikoniveau mit risikoreicheren Verhalten einhergeht.

Die Effekte unterschieden sich jedoch in ihrer Homogenität bzw. Heterogenität: während bei der Variable „Kontext“ der Effekt in seiner grundsätzlichen Ausprägung für den Großteil der Personen homogen ist, unterschieden sich die Personen bei der Interaktion „Risikoniveau*Kontext“ recht stark.

Prozessorientierte Analysen wechselseitiger Abhängigkeiten

Im vorhergehenden Abschnitt wurde mit querschnittlichen Analysemethoden gezeigt, dass wechselseitige Abhängigkeiten der Prädiktorvariablen hinsichtlich der Ausprägung der Outcome-Variable „eing_P“ bestehen.

Mit einem mehrebenenanalytischen Ansatz erfolgt die Modellierung wechselseitiger Abhängigkeiten im folgenden Abschnitt wiederum mit „Mixed-Effect-Models“. Wie im Abschnitt 7.4.1 bereits dargestellt, können bei einer Modellierung mit „General Least Square“ (gls), Modelle mit korrelierten und heteroskedastischen Fehlern berechnet werden, jedoch keine mit „random effects“. Für die weiteren Berechnungen erfolgt daher die Modellierung mit „Maximum Likelihood“ (ML) (vgl. Abschnitt 7.4.1: „Individuelle Unterschiede“).

Die folgenden Berechnungen erfolgen wieder mit dem Statistikprogramm R (Version 2.5.1) und der „lme“-Funktion der Programmbibliothek „nlme“.

Die Methode bzw. das Vorgehen der Modellberechnungen wurde im Abschnitt 7.4.1 ausführlich dargestellt. In den folgenden Abschnitten wird die iterative Modellgenerierung erläutert und im Überblick dargestellt. Die separaten Berechnungen sind im Anhang M dargestellt.

Im ersten Modell, im Modell LME0, erfolgen im Vergleich zu den querschnittlichen Analysemethoden (vgl. Tab. 35) zunächst eine explorative Analyse aller Effekte und deren Interaktionen. Die Ergebnisse zeigen, dass – wie bei den querschnittlichen Analysen – die Einzeleffekte der Prädiktorvariablen „Kontext“ und „Szenario“ und die Interaktionen „Kontext*Szenario“, „Kontext*Risikoniveau“ und „Szenario*Risikoniveau“ einen signifikanten Effekt haben. Die statistische Bedeutsamkeit der Dreifach-Interaktion konnte wiederum nicht bestätigt werden.

Im Anschluss an die Modellierung des Modells LME0 erfolgt die Berechnung des „Intercept only model“ (Modell LME1). Ausgehend von diesem Modell werden jeweils in einem neuen Modell sukzessive die Einzeleffekte und Interaktionen der querschnittlichen Analysen in die Modellbildung aufgenommen (vgl. Modell LME2–LME7). Jede Erweiterung wird auf ihre statistische Bedeutsamkeit getestet. Die folgende Tabelle 43 gibt einen Überblick über die Modelle LME1 bis LME7.

Tabelle 43: Überblick zu den Mehrebenenmodellen der Analyse wechselseitiger Abhängigkeiten

Modell	LME1	LME2	LME3	LME4	LME5	LME6	LME7
fixed effects							
Intercept	42.86*	28.91*	26.61*	25.96*	26.61*	30.37*	30.37*
Kontext		27.91*	27.92*	27.92*	29.05*	21.53*	23.58*
Szenario			1.53*	1.53*	1.53*	-0.97*	-2.34*
Risikoniveau				0.87			
Kontext*Risikoniveau					-1.51*	-1.51*	-4.23*
Kontext*Szenario						5.01*	5.01*
Szenario*Risikoniveau							1.81*
random effects							
between-person	11.30	11.32	11.32	11.32	11.32	11.32	11.32
within-person	28.66	25.03	24.97	24.97	24.97	24.81	24.78
AIC	152906.9	148576.7	148503.9	148502.2	148500.4	148299.5	148263.2
BIC	152930.0	148607.5	148542.3	148548.3	48546.4	148353.3	148324.7
logLik	-76450.46	-74284.37	-74246.93	-74245.12	-74244.18	-74142.75	-74123.62
Test		1 vs. 2	2 vs. 3	3 vs. 4	3 vs. 5	5 vs. 6	6 vs. 7
L.Ratio		4332.18	74.88	3.62	5.50	202.85	38.27
p-value		<.000	<.000	0.06	0.019	<.000	<.000

Anmerkungen: Alle fixen Effekt, die mit einem * markiert sind, sind statistisch bedeutsam mit $p < 0.05$, AIC, BIC, logLik sind die Gütekriterien der berechneten Mehrebenenmodelle, wobei ein niedriger Wert eine gute Modellpassung indiziert. In der Zeile Test wird dargestellt, welche Modelle gegeneinander getestet wurden, wobei der L.Ratio die Kenngröße des Likelihood ratio Test ist, dabei ist der p-value die Irrtumswahrscheinlichkeit.

Die verschiedenen Schritte der iterativen Modellgenerierung werden nachfolgend dargestellt.

Modell LME1 – Das „Intercept only model“

Im Modell LME1 erfolgt die Modellierung der Outcome-Variablen wiederum nur durch ein Intercept und die Fehler der ersten und zweiten Ebene. Dieses Modell ist das Referenzmodell für alle weiteren Modelle:

$$\text{eing_P} = \beta_{00} + \epsilon + \zeta_0$$

Mit diesem Modell erhält man Schätzungen für die Koeffizienten, die Varianzanteile und die Güte des Modells. Bezüglich der eingestellten Prozentzahl zeigen die Ergebnisse, dass das Intercept β_{00} ($V=42.86$, $SE=2.27$) einen signifikanten Effekt hat. Die Be-

trachtung der Varianzen zeigt, dass die „between-person“-Varianz mit einem Wert von 11.30 deutlich geringer ist als die „within-person“-Varianz mit einem Wert von 28.66.

Wie bereits im Abschnitt 7.4.1 dargestellt, kann anhand der geschätzten Varianzanteile die intraclass-correlation ρ berechnet werden, die direkt den Anteil der personenbedingten Varianz an der Gesamtvarianz angibt. Demnach wird die Varianz des Messwertes wie folgt gebildet:

$$\text{VAR}(y_{ij}) = \tau_{00} + \sigma^2 \quad (\tau_{00} = \text{Between-Person Varianz}, \sigma^2 = \text{Within-Person Varianz})$$

$$\rho = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2)$$

$$\rho = 11.30^2 / (11.30^2 + 28.66^2)$$

$$\rho = 127.69 / (127.69 + 821.40) = 0.135$$

Die Berechnung der intraclass-correlation zeigt, dass bei der Betrachtung wechselseitiger Abhängigkeiten 13,5% der Gesamtvarianz personenbedingt sind und damit 86,5% situationsbedingt. Dieses Ergebnis bedeutet, dass 86,5% der Variation in den Messwerten der Personen durch situationale Abhängigkeiten bedingt sind. Durch die Analyse wechselseitiger Abhängigkeiten zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten bei der Betrachtung längsschnittlicher Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen sollen diese situationalen Abhängigkeiten modelliert werden.

Der situationsbedingte Varianzanteil soll mit den folgenden Modellberechnungen aufgeklärt werden. Dafür werden nacheinander die verschiedenen Prädiktorvariablen in das Modell aufgenommen. Jede Änderung des Modells wird auf statistische Bedeutsamkeit getestet.

Im Modell LME2 wird zunächst die Prädiktorvariable „Kontext“ als fixer Effekt zusätzlich aufgenommen.

Modell LME2 = Modell LME1 + „Kontext“ als fixer Effekt

Die Schätzung der Koeffizienten zeigt, dass die Prädiktorvariable „Kontext“ einen signifikanten Effekt hat und dass die Hinzunahme des Prädiktors auch zu einer Reduzierung der „within-person“-Varianz geführt hat. Der Effekt des Kontextes ist positiv, was gemäß der Kodierung „0“=Verlustkontext, „1“=Gewinnkontext bedeutet, dass die Versuchspersonen im Gewinnkontext risikoärmere Einstellungen wählen.

Die statistische Bedeutsamkeit der Modellerweiterung wird im Modellvergleich überprüft und zeigt, dass Modell LME2 die Daten besser erklärt als Modell LME1.

Modell LME3 = Modell LME2 + „Szenario“ als fixer Effekt

Im Modell LME3 wird zudem die Prädiktorvariable Szenario in die Modellberechnung mit aufgenommen.

Der Effekt der Prädiktorvariable „Szenario“ ist statistisch bedeutsam, auch wenn er im Vergleich zu den anderen beiden Effekten relativ klein ist. Der Effekt der Prädiktorvariablen „Szenario“ ist positiv, d.h. dass mit Ansteigen der Ambiguität risikoärmere Einstellungen gewählt werden.

Die geringe Größe des Effekts äußert sich zudem in der geringfügig besseren Aufklärung der „within-person“-Varianz. Ob die Hinzunahme des Prädiktors „Szenario“ eine signifikante Verbesserung des Modells bewirkt, wird im Vergleich zum Modell LME2 getestet:

Das Ergebnis zeigt, dass die Aufnahme der Prädiktorvariable „Szenario“ das Modell signifikant verbessert.

Modell LME4 = Modell LME3 + „Risikoniveau“ als fixer Effekt

Als weitere Prädiktorvariable wird das Risikoniveau in das Modell LME4 aufgenommen.

Die Ergebnisse der Modellberechnung zeigen, dass der Effekt der Prädiktorvariable „Risikoniveau“ insignifikant ist, was sich zudem auch an der fehlenden Veränderung der Varianzen zeigt. Eine Überprüfung der Modelle zeigt, dass die Hinzunahme der Prädiktorvariable „Risikoniveau“ im Modell LME4 die Daten nicht besser fittet.

Das Modell LME3 ist daher dem Modell LME4 vorzuziehen.

Modell LME5 = Modell LME3 + „Risikoniveau*Kontext“ als fixer Effekt

Im Modell LME5 wird die erste Interaktion in die Berechnungen aufgenommen, die Interaktion „Risikoniveau*Kontext“.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Interaktionseffekt „Kontext*Risikoniveau“ statistisch bedeutsam ist. Der Effekt an sich ist negativ und im Vergleich zum Einzeleffekt „Kontext“ sehr klein. Das Modell LME5 wird wiederum überprüft, ob es die Daten besser erklärt als das Modell LME3. Der Modelltest zeigt, dass Modell LME5 dem Modell LME3 vorzuziehen ist, obgleich die Modellverbesserung absolut gesehen sehr klein ist.

Modell LME6 = Modell LME5 + „Kontext*Szenario“ als fixer Effekt

Als nächster Prädiktor wird die Interaktion zwischen Kontext und Szenario in die Modellierung aufgenommen.

Alle Einzeleffekte und Interaktionen des Modells LME6 sind statistisch bedeutsam. Interessanterweise verändert sich mit der Hinzunahme der Interaktionen der Variablen „Kontext*Szenario“ der Einzeleffekt der Variablen „Szenario“, der im Modell LME6 negativ ist, d.h. dass bei der Beachtung der Interaktion mit steigender Ambiguität die Risikowahl der Versuchspersonen niedrigere Werte annimmt und damit risikoreicher wird. Bei dieser Interpretation ist jedoch zu beachten, dass der Effekt sehr gering ist. Der Modelltest zeigt, dass Modell LME6 die Daten besser erklärt als Modell LME5.

Modell 7 = Modell 6 + „Szenario*Risikoniveau“ als fixer Effekt

Die letzte Interaktion, die in die Modellierung der fixen Effekte aufgenommen wird, ist die Interaktion zwischen Szenario und Risikoniveau.

Die Ergebnisse des Modells LME7 zeigen, dass alle Einzeleffekte und Interaktionen höchst signifikant sind. Dabei ist der Effekt der Prädiktorvariablen „Kontext“ am größten, wenn auch im Vergleich zu Modell LME2, bei welchem der Kontext der einzige Effekt war und keine Interaktionen in das Modell aufgenommen wurden, geringer ist. Zudem zeigt die Modellüberprüfung, das Modell 7 die Daten am besten erklärt.

Zusammenfassung: prozessorientierter Analysen wechselseitiger Abhängigkeiten

Wie in Tabelle 43 dargestellt, erklärt das Modell LME7 die empirischen Daten am besten und wird daher als Grundlage der weiteren Berechnungen herangezogen. Zudem illustriert der Modellüberblick, wie sich die einzelnen Effekte bei der Aufnahme weiterer Prädiktoren verändern können. So ist der Einzeleffekt der Variablen „Szenario“ zunächst positiv und verändert sich bei der Aufnahme von Interaktionseffekten mit der Variable „Szenario“. Im finalen Modell ist unter Beachtung der Interaktionen „Kontext*Szenario“ und „Szenario*Risikoniveau“ der Einzeleffekt der Variable „Szenario“ negativ.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Risikoentscheidungen der Versuchspersonen sich bezüglich verschiedener Einzeleffekte und Interaktionen unterscheiden. Der Effekt der Prädiktorvariable „Kontext“ ist positiv, was gemäß der Kodierung der Variablen bedeutet, dass die Versuchspersonen im Gewinnkontext risikoärmere Einstellungen wählen und im Verlustkontext risikoreichere. Der Effekt der Prädiktorvariable „Szenario“ ist zunächst positiv und verändert sich mit der fortschreitenden Modellierung von Interaktionen mit der Variable „Szenario“. Im Modell LME7 ist der Effekt negativ, d.h. unter Be-

achtung der Interaktionseffekte werden mit dem Ansteigen des Ambiguitätsniveaus risikoreichere Einstellungen gewählt. Dieser Effekt klärt sich, wie bei den querschnittlichen Analysen dargestellt, bei der zusätzlichen Betrachtung der Interaktion „Szenario*Kontext“. Bezüglich der Interaktion „Risikoniveau*Kontext“ indizieren die Ergebnisse einen negativen Effekt. Die Interpretation dieses Effektes ist ohne weiterführende Analysen jedoch erschwert, da die Bedeutung der Risikoniveaus sich je nach Kontext unterscheidet. Ebenso ist die statistisch bedeutsame Interaktion „Risikoniveau*Szenario“ aus demselben Grund schwer zu interpretieren. Die Ergebnisse der Interaktion „Kontext*Szenario“ zeigen, dass der Effekt positiv ist. Im Vergleich mit den querschnittlichen Analysen müsste jedoch auch an dieser Stelle eine posthoc-Analyse die Ausprägung dieses Effekts für den Gewinn- bzw. den Verlustkontext überprüfen.

Die Darstellung der „within-person“ und „between-person“-Varianzen der verschiedenen Modelle zeigt, dass 13,5% der „within-person“-Varianz durch die Modellierung der wechselseitigen Abhängigkeiten aufgeklärt werden konnten (Vergleich Modell LME1 vs. LME7).

Resümierend zeigen die Ergebnisse der prozessorientierten Analysen, dass bei der Betrachtung reiner wechselseitiger Abhängigkeiten dieselben Ergebnisse wie bei querschnittlichen Analysen berechnet werden, d.h. da unter dem Fokus der vorausgehenden Analysen keine längsschnittlichen Aspekte beachtet wurden, erbringen die prozessorientierten Analysen bei den dargestellten Betrachtungen keine zusätzlichen Ergebnisse. Vorzuziehen sind sie jedoch, vor allem durch die Beachtung der hierarchischen Struktur der Daten, da querschnittliche Analysen beispielsweise nicht berücksichtigen, dass die 4.000 Messwerte des Szenarios 2, die bei querschnittlichen Analysen betrachtet werden, eigentlich zwei verschiedenen Kontexten und 25 verschiedenen Versuchspersonen zuzuordnen sind. Diese Diskussion wird im Abschnitt 7.5 weitergeführt.

Im nachfolgenden Abschnitt wird überprüft, ob die fixen Effekte für alle Versuchspersonen gleich sind oder ob diese sich unterscheiden. Dafür werden zunächst die „fixed effects“ als „random effects“ modelliert.

Zunächst erfolgt jedoch der Ergebnisüberblick.

Box Ergebnisüberblick 2.2:

Was bedeuten die Ergebnisse *mehrebenenanalytischer Analysen* bei der Betrachtung *wechselseitiger Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen* für die Risikoforschung?

Bei der Betrachtung wechselseitiger Abhängigkeiten unterschieden sich die Ergebnisse mehrerebenenanalytischer Analysen zunächst nicht von den Ergebnissen der querschnittlichen Analysen:

Demnach unterscheiden sich die Personen in ihrem Risikoverhalten in verschiedenen situationalen Kontexten. Dabei sind die Risikowahlen der Personen im Gewinnkontext risikoärmer und im Verlustkontext risikoreicher. Bezüglich der Ambiguität der Situation zeigt sich, je unsicherer die Situation ist, desto vorsichtiger verhalten sich die Personen. Bezüglich des Risikoniveaus der Entscheidungssituation wird festgestellt, dass sowohl im Gewinn- als auch im Verlustkontext ein höheres Risikoniveau mit risikoärmerem und ein niedrigeres Risikoniveau mit risikoreicherem Verhalten einhergeht.

Unter dem dargestellten Analysefokus sind die prozessorientierten Analysen daher nur durch die Beachtung der hierarchischen Struktur der Daten vorzuziehen, da dieser Aspekt bei querschnittlichen Analysen beispielsweise nicht beachtet wird.

Interindividuelle Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten

Ausgehend von Modell LME7 werden nachfolgend Unterschiede zwischen den Versuchspersonen mit „random effects“ modelliert. Das Vorgehen ist bei der Modellgenerierung von Modell LME7 ausgehend „bottom-up“, d.h. bei der Erstellung der Modelle wurden sukzessive die Einzeleffekte und Interaktionen der querschnittlichen Analysen als „random effects“ in die Modellbildung aufgenommen. Jede Veränderung des Modells wurde auf ihre statistische Bedeutsamkeit getestet. Die einzelnen Berechnungen können im Anhang M nachgeschlagen werden. In der nachfolgenden Tabelle 44 werden die Berechnungen im Überblick dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass Modell LME12 die Daten am besten erklärt. Im Modell LME12 sind alle „fixed effects“ als „random effects“ modelliert. Die statistische Bedeutsamkeit der Modellerweiterungen indiziert, dass alle Einzeleffekte und Interaktionsef-

fekte von Modell LME7 für die Versuchspersonen unterschiedlich sind, d.h. die Wirkung der „fixed effects“ ist interindividuell verschieden.

Tabelle 44: Überblick zu den Mehrebenenmodellen der Modellierung interindividuelle Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten

Modell	LME7	LME8	LME9	LME10	LME11	LME12
fixed effects						
Intercept	30.37*	30.37*	30.37*	30.37*	30.37*	30.37*
Kontext	23.58*	23.58*	23.58*	23.58*	23.58*	23.58*
Szenario	-2.34*	-2.34*	-2.34*	-2.34*	-2.34*	-2.34*
Kontext*Risikoniveau	-4.23*	-4.23*	-4.23*	-4.23*	-4.23*	-4.23*
Kontext*Szenario	5.01*	5.01*	5.01*	5.01*	5.01*	5.01*
Szenario*Risikoniveau	1.81*	1.81*	1.81*	1.81*	1.81*	1.81*
random effects						
between-person	11.32	16.08	18.99	18.99	19.49	19.50
within-person	24.78	21.44	20.81	20.71	19.60	19.48
Kontext		25.35	25.35	25.31	29.75	30.25
Szenario			4.69	4.69	6.78	6.73
Kontext*Risikoniveau				6.73	6.78	7.76
Kontext*Szenario					12.15	12.16
Szenario*Risikoniveau						3.30
AIC	148263.2	143768.0	142915.3	142816.9	141182.7	141050.7
BIC	148324.7	143844.8	143015.1	142947.4	141351.7	141265.7
logLik	-74123.62	-71873.97	-71444.63	-71391.43	-70569.35	-70497.34
Test			8 vs. 9	9 vs. 10	10 vs. 11	11 vs. 12
L.Ratio			858.69	106.40	1644.16	144.02
p-value			<.000	<.000	<.000	<.000

Anmerkungen: Alle fixen Effekt, die mit einem * markiert sind, sind statistisch bedeutsam mit $p < 0.05$, AIC, BIC, logLik sind die Gütekriterien der berechneten Mehrebenenmodelle, wobei ein niedriger Wert eine gute Modellpassung indiziert, In der Zeile Test wird dargestellt, welche Modelle gegeneinander getestet wurden, wobei der L.Ratio die Kenngröße des Likelihood ratio Test ist, dabei ist der p-value die Irrtumswahrscheinlichkeit.

Zudem präsentiert die Betrachtung der „within-person“-Varianz, dass weitere 16,5% der situationsbedingten Varianz aufgeklärt werden konnten. Dadurch steigt die intraclass-correlation auf $\rho = .50$. Die Berechnung zeigt, dass 50% der Gesamtvarianz personen- und 50% situationsbedingt sind.

Der Anteil der Gesamtvarianz, der durch Unterschiede zwischen den Versuchspersonen bedingt ist, wird in den anschließenden Analysen betrachtet.

Die Analyse interindividueller Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten

Wie bei den querschnittlichen Analysen können auch bei der Modellierung mit „Mixed-Effect-Models“ die Prädiktoren für die einzelnen Versuchspersonen spezifisch betrachtet werden.

Für die Prädiktorvariable „Kontext“ erhält man beispielsweise die folgenden Schätzungen, die in Tabelle 45 dargestellt sind.

Tabelle 45: Individuelle Effekte der Prädiktorvariable „Kontext“ bezüglich der Kriteriumsvariablen „eingestellte Prozentzahl“

VP_Nr	Effekt	SD	T	p
1	- 15,103	3,449	- 4,38	0,000
2	13,993	3,449	4,06	0,000
3	29,597	3,449	8,58	0,000
4	24,717	3,449	7,17	0,000
5	- 40,563	3,449	- 11,76	0,000
6	-9,930	3,449	- 2,88	0,004
7	74,071	3,449	21,48	0,000
8	14,035	3,449	4,07	0,000
9	46,094	3,449	13,37	0,000
10	57,487	3,449	16,67	0,000
11	17,525	3,449	5,08	0,000
12	65,670	3,449	19,04	0,000
13	47,291	3,449	13,71	0,000
14	10,193	3,449	2,96	0,003
15	68,510	3,449	19,87	0,000
16	45,734	3,449	13,26	0,000
17	48,225	3,449	13,98	0,000
18	10,917	3,449	3,17	0,002
19	31,366	3,449	9,10	0,000
20	5,035	3,449	1,46	0,144
21	57,533	3,449	16,68	0,000
22	7,316	3,449	2,12	0,034
23	10,040	3,449	2,91	0,004
24	- 4,097	3,449	- 1,18	0,235
25	- 26,260	3,449	- 7,62	0,000

Anmerkungen: Effekt=Mittlerer Effekt, SD=Standardabweichung, T=Kenngröße T-Test, p=Irrtumswahrscheinlichkeit.

Im Gegensatz zu den querschnittlichen Analysen wird bei der Berechnung mit mehr-ebenenanalytischen Auswertungsmethoden der Effekt der Prädiktorvariable „Kontext“ für jede Versuchsperson kalkuliert. Wenn dieser vom Betrag her positiv ist, bedeutet

dies gemäß der Kodierung der Variable, dass die Versuchspersonen im Gewinnkontext risikoärmere Einstellungen wählen als im Verlustkontext.

Der Vergleich dieser Schätzungen mit den Ergebnissen der querschnittlichen Analysen zeigt, dass diese sich ähnlich, aber nicht gleich sind. So kann z.B. der „Kontexteffekt“ bei den querschnittlichen Analysen für 21 VP bestätigt werden, im Gegensatz zu 19 VP bei Verwendung von „Mixed-Effect-Models“. Der Grund dafür kann darin liegen, dass mit „Mixed-Effect-Models“ alle Berechnungen unter Beachtung der anderen Einzeleffekte und deren Interaktionen geschätzt werden und in diesem Sinne „bereinigt“ sind. Zudem berücksichtigen „Mixed-Effect-Models“ die hierarchische Struktur der Daten.

Im Detailvergleich zeigen die Ergebnisse der prozessorientierten Analysen jedoch wie bei den querschnittlichen Analysen, dass der Effekt der Prädiktorvariable „Kontext“ an sich erst mal homogen ist, auch wenn die Spannweite der Berechnungen zeigt, dass die Ausprägung des Effekts unterschiedlich ist. Demnach unterscheiden sich die Versuchspersonen darin, wie stark risikoreiche Einstellungen im Verlustkontext und wie stark risikoärmere Einstellungen im Gewinnkontext gewählt werden.

Resümierend wird festgestellt, dass sowohl die querschnittlichen als auch die prozessorientierten Betrachtungen zu dem Ergebnis kommen, dass eine Modellierung der interindividuellen Unterschiede indiziert ist. Der Frage, ob Unterschiede zwischen den Versuchspersonen beispielsweise durch demografische Variablen oder durch Persönlichkeitsvariablen aufgeklärt werden können, wird im folgenden Abschnitt nachgegangen.

Erklärung der Unterschiede zwischen den Versuchspersonen

Die Modellierung der interindividuellen Unterschiede erfolgt in zwei Schritten. Zunächst erfolgt die Modellierung von Unterschieden der Startwerte der Verläufe (d.h. der Intercepts) durch demografische Variablen oder durch Persönlichkeitsvariablen. Daran schließt sich die Modellierung der Beeinflussung der Effekte der Prädiktorvariablen an (d.h. der Slopes). Die Testung erfolgt wiederum sukzessive. Dargestellt werden nur die finalen Modelle. Tabelle 46 gibt einen Überblick über die finalen Modelle der verschiedenen Berechnungen.

Die Ergebnisse zeigen, dass im Modell LME15 das Intercept der eingestellten Prozentzahl durch verschiedene Effekte vorhergesagt wird.

Tabelle 46: Überblick zu den Mehrebenenmodellen der Erklärung interindividuelle Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten durch demografische oder Persönlichkeitsvariablen

Modell	LME12	LME15 Kovariaten des Intercepts	LME22 Kovariaten der Slopes
fixed effects			
Intercept	30.37*	83.68*	88.15*
Kontext	23.58*	23.58*	23.56*
Szenario	- 2.34*	- 2.34*	- 2.34*
Kontext*Risikoniveau	- 4.23*	- 4.24*	2.35
Kontext*Szenario	5.01*	5.01*	5.01*
Szenario*Risikoniveau	1.82*	1.82*	- 1.46
Alter		- 2.72*	- 2.67*
G_FKK_C		11.27*	9.84*
G_FKK_SKI		4.18*	4.19*
G_RB_BZR		- 11.02*	- 12.39*
Kontext:Risikoniveau:G_RB_BKR			- 2.24*
Risikoniveau:Szenario:G_RB_BKR			1.74*
random effects			
between-person	19.10	21.40	20.95
within-person	19.48	19.49	19.49
Kontext	29.63	29.62	29.62
Szenario	6.59	6.59	6.59
Kontext*Risikoniveau	7.58	7.58	7.00
Kontext*Szenario	11.91	11.91	11.91
Szenario*Risikoniveau	3.22	3.22	2.73
AIC	141067.8	141053.8	141049.1
BIC	141282.8	141299.6	141310.3
logLik	- 70505.89	- 70494.91	- 70490.56
Test		LME12 vs. LME15	LME15 vs. LME22
L.Ratio		21.96	8.69
p-value		< .000	.013

Anmerkungen: Alle fixen Effekt, die mit einem * markiert sind, sind statistisch bedeutsam mit $p < 0.05$, AIC, BIC, logLik sind die Gütekriterien der berechneten Mehrebenenmodelle, wobei ein niedriger Wert eine gute Modellpassung indiziert, In der Zeile Test wird dargestellt, welche Modelle gegeneinander getestet wurden, wobei der L.Ratio die Kenngröße des Likelihood ratio Test ist, dabei ist der p-value die Irrtumswahrscheinlichkeit.

Zunächst hängt die initiale Risikowahl mit dem Alter der Versuchspersonen zusammen: Je älter diese sind, umso geringer – d.h. risikoreicher – sind die gewählten Einstellungen. Weiterhin hat die Primärskala „Fatalistische Externalität“ des FKK einen positiven Effekt (FKK_C). Inhaltlich beschreibt diese Primärskala die generalisierte Erwartung,

dass das Leben und Ereignisse in ihm von Schicksal, Glück, Pech und dem Zufall abhängen. Je mehr die Versuchsperson davon überzeugt ist, dass das Leben von diesen Aspekten beeinflusst wird, umso risikoärmere Einstellungen wählt diese. Dieser Befund wird durch den Effekt der Subskala „Bevorzugung zufallsabhängiger Risiken“ der Risikobevorzugungsskala erweitert. Gemäß den Ergebnissen des Modells LME15 wählt die Versuchsperson risikoreichere Einstellungen, je mehr sie zufallsabhängige Risiken bevorzugt. Resümierend bedeutet die Kombination der beiden Effekte, dass die Versuchspersonen sich initial vorsichtiger verhalten, je mehr sie der Überzeugung sind, das Ergebnis nicht selber bestimmen zu können; wenn sie zufallsabhängige Risiken jedoch präferieren, verhalten sie sich risikoreicher. Abschließend zeigen die Ergebnisse des Modells LME15, dass die Sekundärskala „Selbstwirksamkeit“ einen positiven Effekt auf das Intercept der eingestellten Prozentzahl hat, d.h. je selbstsicherer die Versuchsperson ist, umso risikoärmere Einstellungen wählt sie initial.

Im Modell LME 22 wird zudem die Erklärung der im Modell LME7 extrahierten Effekte durch demografische Variablen oder durch Persönlichkeitsvariablen exploriert. Wie in Tabelle 46 dargestellt, ist der einzig statistisch bedeutsame Prädiktor die Subskala „Bevorzugung kompetenzabhängiger Risiken“ der Risikobevorzugungsskala (RBS_BKR), der die Interaktion zwischen Kontext und Risikoniveau negativ und die Interaktion zwischen Risikoniveau und Szenario positiv mitbestimmt.

Einschränkend zeigen die Modelltests, dass die dargestellten Effekte der Modelle LME15 und LME22 – wenn auch signifikant – die Daten nur wenig besser erklären als die Effekte des Modells LME12. Auch steigt zunächst die „between-person“-Varianz bei der Hinzunahme der Kovariaten zur Erklärung des Intercepts an, da diese Effekte an sich nicht über „random effects“ modelliert wurden. Die Verringerung der „between-person“-Varianz von 2%, die aus der Hinzunahme der Kovariaten zur Erklärung des Slopes resultiert, stellt in diesem Sinne keine große Varianzaufklärung dar.

Zusammenfassung: interindividueller Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten

Die Analysen dieses Abschnitts zeigen, dass interindividuelle Unterschiede bei der Risikowahl der Versuchspersonen bestehen. Die Modellierung der interindividuellen Unterschiede erfolgte in zwei Schritten: Zunächst wurde exploriert, welche demografischen Variablen oder Persönlichkeitsvariablen als Kovariaten das Intercept der Verläufe mitbestimmen. Daran anschließend wurde eruiert, ob die demografischen Variablen oder Persönlichkeitsvariablen als Kovariaten die Einzeleffekte und Interaktionseffekte des Modells LME7 mitbestimmen. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl bezüglich der Startwerte als auch bezüglich der Effekte des Modells LME7 die Bedeutsamkeit verschiedener Kovariaten gezeigt werden konnte. Die damit einhergehenden Modellverbesserungen sind jedoch sehr klein.

Damit zeigen die Ergebnisse der Analysen individueller Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten, einhergehend zur Varianzmodellierung bei der Betrachtung der längsschnittlichen Abhängigkeiten, dass durch die Zeitreihenstruktur der Daten situations- und verlaufsbedingte Änderungen des Spielverhaltens so groß sind, dass interindividuelle Unterschiede über demografische Variablen und Persönlichkeitsvariablen nicht gut modelliert werden können. Der Grund dafür könnte in der Länge der Zeitreihe liegen, d.h. da die Versuchspersonen sehr viele Risikoentscheidungen getroffen haben, äußern sich personenbedingte Vorlieben nicht deutlich im Spielverhalten.

Inwiefern durch eine Modellierung gemischt zeitlich-wechselseitiger Abhängigkeiten der letztgenannte Aspekt umgangen werden kann, wird im folgenden Abschnitt betrachtet.

Zunächst erfolgen jedoch der Ergebnisüberblick und der Methodenvergleich.

Box Ergebnisüberblick 2.3:

Was bedeuten die Ergebnisse der Untersuchung *interindividueller Unterschiede* bei der Betrachtung *wechselseitiger Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen* für die Risikoforschung?

Die Personen unterscheiden sich auf welche Art und Weise Abhängigkeiten zwischen den situationalen Variablen und den Risikoentscheidungen der Person bestehen.

Dabei ist zu beachten, dass die Ergebnisse indizieren, dass sich die Situationsparameter in der Homogenität bzw. Heterogenität ihres Effekts unterscheiden, d.h. es gibt Situationsparameter, wie die Variable „Kontext“, bei welcher der Effekt für den Großteil der Personen gleich ist und es gibt Situationsparameter, wie die Interaktion „Risikoniveau*Kontext“, bei denen der Effekt für die Personen sehr unterschiedlich ist.

Die initiale Risikowahl wird durch verschiedene demografische oder Persönlichkeitsvariablen mitbestimmt: Zunächst zeigt sich, je älter die Personen sind umso risikoreicher verhalten sich diese. (Dieser Effekt sollte auf Grund der homogenen Stichprobe nicht überbewertet werden). Weiterhin zeigt sich, je selbstsicherer die Person ist, umso risikoärmere Einstellungen wählt sie initial.

Zudem zeigt sich, dass Personen sich initial vorsichtiger verhalten, je mehr sie der Überzeugung sind, das Ergebnis nicht selber bestimmen zu können; wenn sie zufallsabhängige Risiken jedoch präferieren, verhalten sie sich risikoreicher.

Die Effekte, die den Einfluss verschiedener Situationsparameter bestimmen, sind sehr klein. Als einzig bedeutsamer Aspekt stellt sich dabei die Bevorzugung kompetenzabhängiger Risiken heraus.

Resümierend zeigt sich bei der Betrachtung wechselseitiger Effekte, dass interindividuelle Unterschiede über demografische Variablen und Persönlichkeitsvariablen nicht gut modelliert werden können. Der Grund dafür könnte, wie oben dargestellt, sein, dass der Effekt mancher Situationsparameter für die Personen sehr unterschiedlich ist, wodurch diese natürlich auch schlecht modelliert werden können.

BOX Methodenvergleich 2:

Vergleich querschnittlicher und mehrebenenanalytischen Auswertungsmethoden bei der Analyse wechselseitiger Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen

Der Vergleich der querschnittlichen und der prozessorientierten Analysen zeigt, dass beide Auswertungen zu ähnlichen Ergebnissen kommen, da unter dem Fokus der dargestellten Fragestellung keine längsschnittlichen Aspekte berücksichtigt wurden. Die prozessorientierten Analysen sind in diesem Fall den querschnittlichen Analysen nur aus den folgenden Gründen vorzuziehen: (1) sie beachten die hierarchische Struktur der Daten und (2) die verschiedenen Aspekte werden simultan geschätzt. Zudem ermöglicht die Schätzung der personenbedingten und situationsbedingten Varianzanteile detailliertere Informationen über die verschiedenen Stufen der Modellierung und eine Quantifizierung der Modellverbesserung.

Resümierend wird festgestellt, dass unter einem querschnittlichen Fokus, wie bei der Analyse wechselseitiger Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen, querschnittliche Auswertungsmethoden zu adäquaten Ergebnissen kommen. Die Verwendung mehrebenenanalytischen Auswertungsmethoden für die Beantwortung querschnittlicher Fragestellungen wird nur bevorzugt, wenn das Datenformat beispielsweise eine hierarchische Struktur hat, was in diesem Fall bei der Verwendung mehrebenenanalytischen Auswertungsmethoden besser beachtet wird.

7.4.3 Gemischt längsschnittlich–wechselseitige Abhängigkeiten

Die grafisch–deskriptiven Analysen (vgl. Abschnitt 7.3) weisen bereits darauf hin, dass neben längsschnittlichen und wechselseitigen Abhängigkeiten in den grafischen Verläufen ebenso gemischt längsschnittlich–wechselseitige Abhängigkeiten deutlich sind, d.h. wechselseitige Abhängigkeiten, die sich im Zeitverlauf verändern. Beispielsweise wurde dargestellt, dass die Risikowahlen der Versuchspersonen im Gewinn– und Verlustkontext im Verlauf extremer werden.

Gemischt längsschnittlich–wechselseitige Abhängigkeiten werden in diesem Abschnitt gemäß den folgenden Fragestellungen analysiert (vgl. Abschnitt 5.2):

Fragestellung 4:

Wie verändert sich der Zusammenhang zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf?

Fragestellung 4.1:

Unterscheiden sich Personen bezüglich der Veränderung des Zusammenhangs zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf?

In diesem Abschnitt erfolgen die Analysen wiederum zunächst mit querschnittlichen Methoden, woran sich Betrachtungen mit prozessorientierten Analysemethoden anschließen.

Querschnittliche Analysen gemischt längsschnittlich–wechselseitiger Abhängigkeiten

Für die Exploration der längsschnittlichen Variablen und der Entwicklung der Prädiktorvariablen im Zeitverlauf bzw. über mehrere Risikoentscheidungen hinweg erfolgt die grafische und rechnerische Analyse über die Partialisierung der Vorhersage der Interaktion der Prädiktorvariablen mit den längsschnittlichen Variablen.

Dafür wurde zunächst die Outcomevariable „eingestellte Prozentzahl“ standardisiert. Zur Anwendung kam dabei ein „group–mean–centering“, d.h. die Werte der Versuchsperson wurden am jeweiligen Mittelwert der Versuchsperson standardisiert. Dieses Vorgehen wurde der Standardisierung am Gesamtmittelwert („grand–mean–centering“) vorgezogen, um Unterschiede zwischen den Versuchspersonen weiterhin modellieren zu können (vgl. Hox, 2002).

Die Prädiktion der Variablen im Verlauf bzw. über mehrere Risikoentscheidungen hinweg erhält man durch die Berechnung einer linearen Regression mit der Interaktion der Prädiktorvariablen und den Verlaufsvariablen (Spiel und MZP). Für die grafische Darstellung wird die Vorhersage der Interaktion an der standardisierten Variable „Zeing_P“

abgespeichert und in einem Liniendiagramm dargestellt. Berichtet werden jeweils die Kennwerte der berechneten Regressionen und deren Güte.

Zunächst wird die Prädiktion der längsschnittlichen Variablen an sich betrachtet. Für die Variable „Spiel“ ergibt sich ein $\beta = .009$ (n.s.) bei einem $R^2 = .000$. Für die Variable „MZP“ ergeben sich folgende Kennwerte: $\beta = .036$ (n.s.) und $R^2 = .000$. Beide Berechnungen zeigen, dass keine relevanten Kennwerte bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen extrahiert werden können.

Die gemeinsame Betrachtung der Verlaufsvariablen „Spiel“ und „MZP“ zeigt jedoch, dass beide Kennwerte statistisch bedeutsam sind ($\beta_{\text{Spiel}} = -.418$, $\beta_{\text{MZP}} = .441$). Die Güte des Modells indiziert mit $R^2 = .012$, dass die längsschnittlichen Variablen allein keine homogene Prädiktion aufweisen.

Die Gewichte der Variablen zeigen, dass im Verlauf aller Risikoentscheidungen die Risikowahl abnehmend ist, während sie zwischen den Messzeitpunkten zunehmend ist.

In Abbildung 43 kann dieses Ergebnis anhand der grafischen Darstellung interpretiert werden. Demnach nehmen innerhalb eines MZP die eingestellten Werte ab. Pro MZP nimmt die Risikowahl jedoch wieder eine Ausgangsstellung ein.

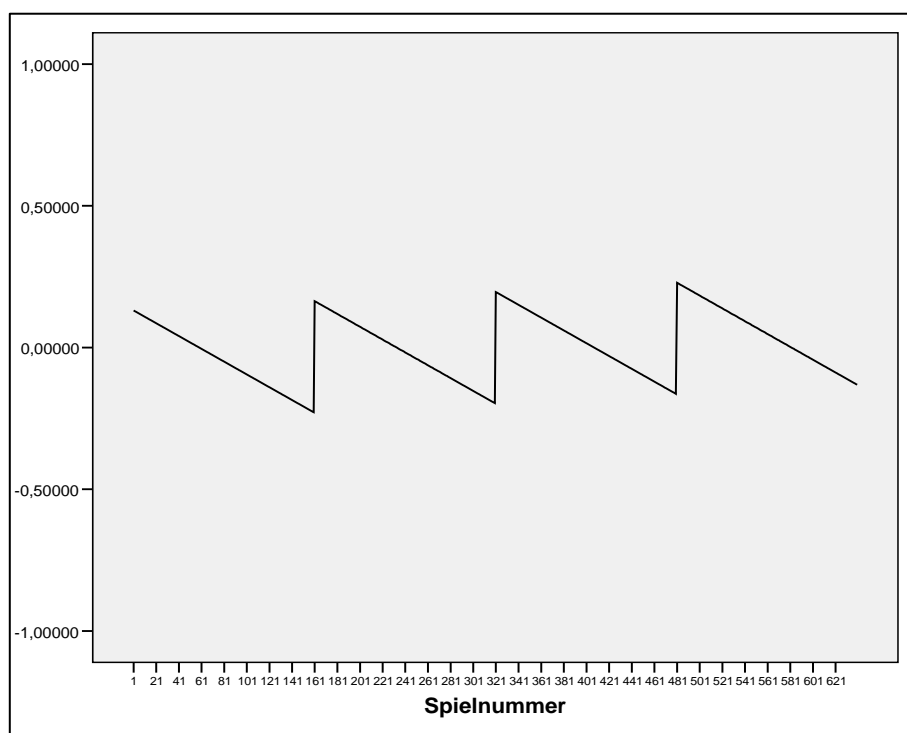


Abbildung 43: Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Verlaufsvariablen „Spiel“ und „MZP“

Die Güte der dargestellten Ergebnisse ist jedoch so klein ($R^2 = .012$), dass zunächst davon auszugehen ist, dass die Veränderung der Effekte im Verlauf für die verschiedenen Versuchspersonen sehr unterschiedlich ist. In den nachfolgenden Analysen werden die Effekte der Prädiktorvariablen im Verlauf betrachtet.

Die Prädiktorvariable „Kontext“

Bei den Betrachtungen im Abschnitt 7.4.2 konnte weiterhin gezeigt werden, dass der Kontext der Entscheidung das Entscheidungsverhalten stark beeinflusst. In Interaktion mit längsschnittlichen Aspekten zeigt sich, dass sowohl im Gewinn als auch im Verlustkontext keine Prädiktion der Verlaufsvariablen sichtbar wird (Verlustkontext: $R^2 = .000$, $\beta_{\text{Spiel}} = \text{n.s.}$, $\beta_{\text{MZP}} = \text{n.s.}$; Gewinnkontext: $R^2 = .006$, $\beta_{\text{Spiel}} = \text{n.s.}$, $\beta_{\text{MZP}} = \text{n.s.}$), d.h. die Wirkung der Prädiktorvariable „Kontext“ verändert sich nicht im Verlauf.

Die Prädiktorvariable „Risikoniveau“

Weiterhin war von Interesse, ob sich die Interaktion zwischen Kontext und Risikoniveau (vgl. Abschnitt 7.4.2) im Verlauf verändert.

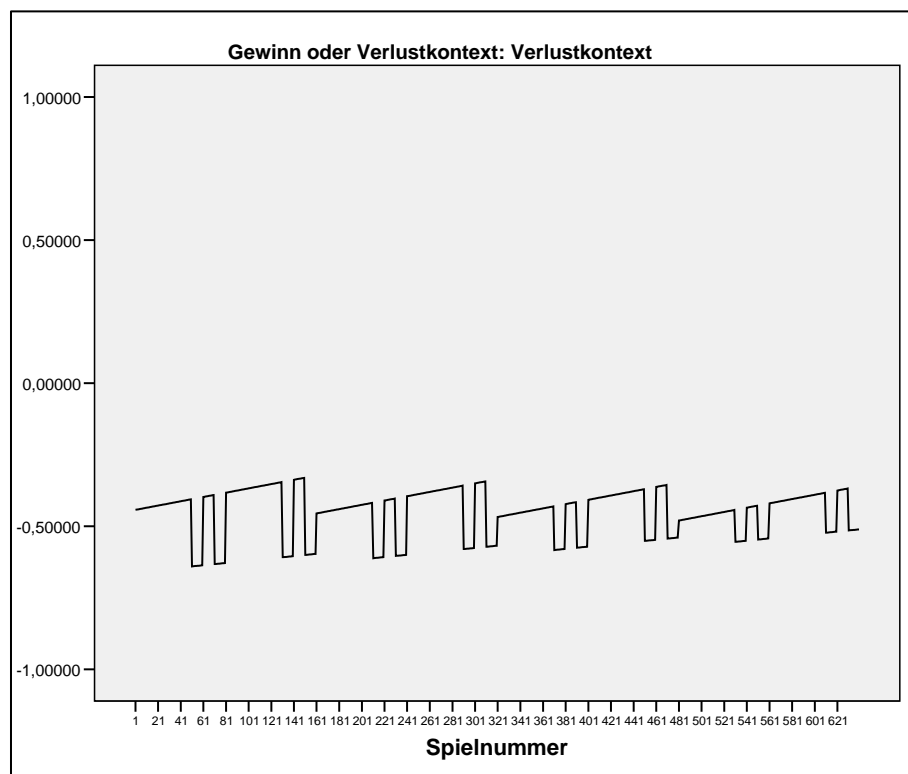


Abbildung 44: Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ im Verlustkontext durch die Kriteriumsvariable „Risikoniveau“ im Verlauf

Die Berechnungen zeigen, dass sowohl im Verlust- als auch im Gewinnkontext die Modellgüte mit einem Range von $R^2=.001$ bis $R^2=.007$ nicht bedeutend ist. Zudem sind die Koeffizienten bis auf die Kombination Verlustkontext-Risikoniveau 80% ($\beta_{\text{Spiel}}=.162$, $\beta_{\text{MZP}}=-.167$) nicht statistisch bedeutsam. Die intendierten Änderungen im Spielverlauf zeigen sich tendenziell in den Abbildungen 44 und 45. Im Gewinn- und im Verlustkontext reagieren die Versuchspersonen bei einer Erhöhung des Risikoniveaus mit der Wahl höherer Einstellungen. Absolut gesehen liegen die Werte im Gewinnkontext jedoch im oberen und im Verlustkontext im unteren Wertebereich.

Eine weitere grafische Analyse der Abbildungen zeigt, dass im Verlustkontext (vgl. Abb. 44) die Reaktion auf die Veränderung des Risikoniveaus kontinuierlich abnimmt. Zudem nehmen die Werte im Verlauf eines MZP zu, d.h. die Versuchspersonen wählen risikoärmere Einstellungen. Im Gewinnkontext (vgl. Abb. 45) zeigt sich, dass Versuchspersonen, die pro MZP zuerst im Gewinnkontext spielen, viel weniger bis gar nicht auf Veränderungen des Risikoniveaus reagieren. Wenn sie jedoch erst im Verlustkontext gespielt haben, reagieren diese sensibler auf Veränderungen des Risikoniveaus.

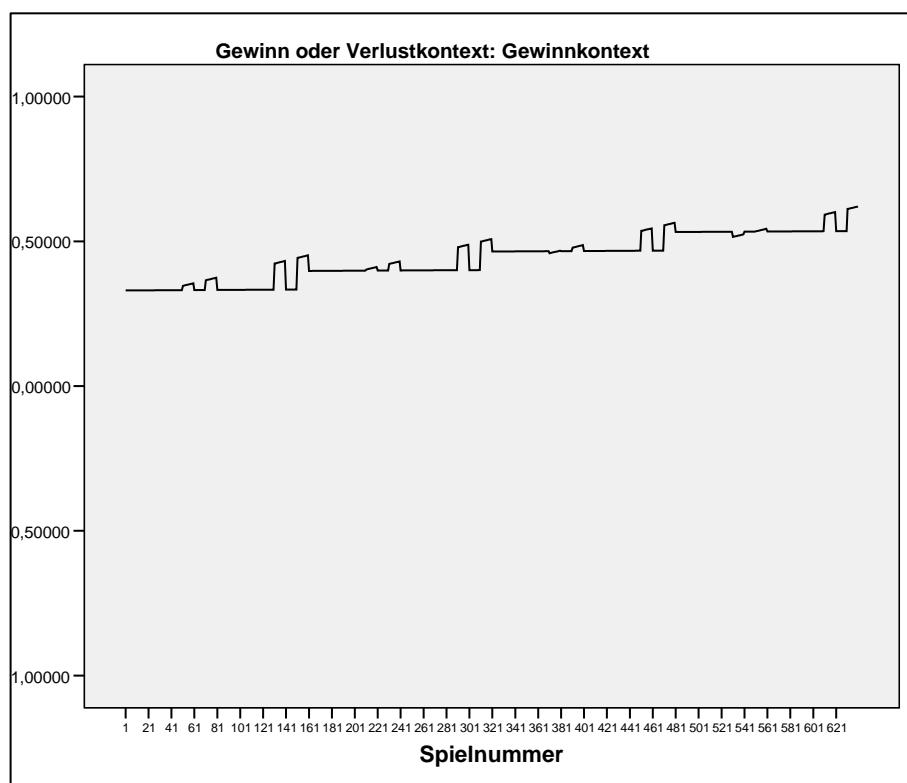


Abbildung 45: Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ im Gewinnkontext durch die Kriteriumsvariable „Risikoniveau“ im Verlauf

Die Prädiktorvariable „Szenario“

Bei der Betrachtung der Prädiktorvariablen Szenario im Verlauf zeigt sich für die Szenarien 1a, 2 und 3 ein homogenes Bild, pro MZP nimmt die eingestellte Prozentzahl ab. Gegensätzlich dazu steigt die eingestellte Prozentzahl bei Szenario 1b an. Die detaillierten Ergebnisse sind in Tabelle 47 und in den Abbildungen 46 bis 49 dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Risikowahl innerhalb eines MZP – mit Ausnahme des Szenario 1b – bei allen Szenarien abnimmt. Die Abnahme ist jedoch unterschiedlich stark. Die Sonderstellung des Szenarios 1b könnte durch das Framing des Szenarios auftreten. Dieser Aspekt muss jedoch weiter exploriert werden.

Tabelle 47: Vorhersage der z-standartisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Prädiktorvariable „Szenario“ im Verlauf – separat für die verschiedenen Szenarien

Szenario	Kennwerte		Modellgüte R ²
Szenario 1a	β_{Spiel}	– 1,281*	.102
	β_{MZP}	1,288*	
Szenario 1b	β_{Spiel}	,465*	.017
	β_{MZP}	– ,477*	
Szenario 2	β_{Spiel}	– 400*	.012
	β_{MZP}	,343*	
Szenario 3	β_{Spiel}	– ,455*	.023
	β_{MZP}	,552*	

Anmerkungen: Alle Effekte, die mit einem * markiert sind, sind statistisch bedeutsam mit $p < 0.05$.

Festgehalten werden kann zunächst, dass bei den Szenarien 1a, 2 und 3 im Verlauf eines Messzeitpunktes immer risikoreichere Einstellungen gewählt werden und dass zum jeweils nächsten Messzeitpunkt dieser Prozess von einem höheren Wert aus wieder von Neuem abläuft.

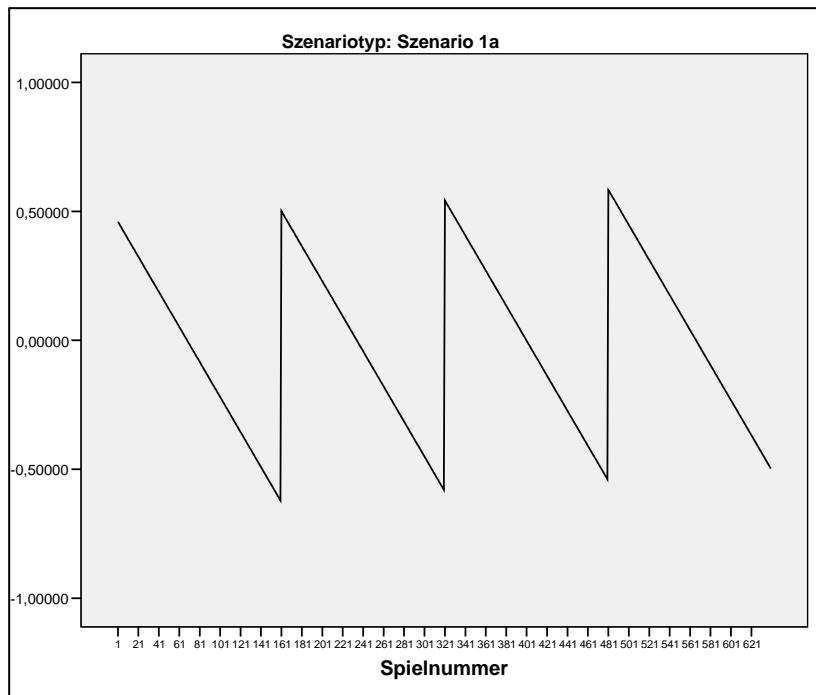


Abbildung 46: Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Kriteriumsvariable „Szenario“ im Verlauf – für Szenario 1a

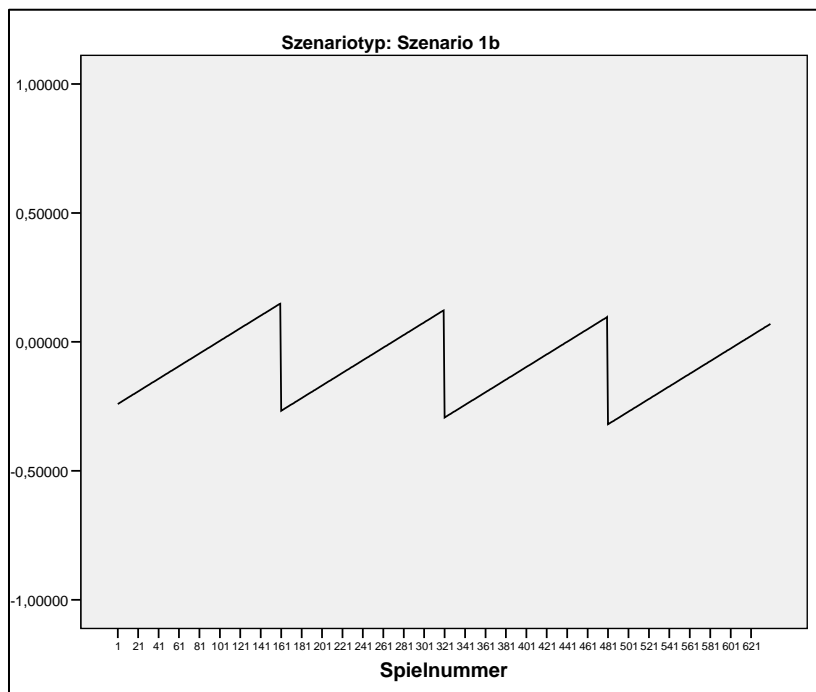


Abbildung 47: Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Kriteriumsvariable „Szenario“ im Verlauf – für Szenario 1b

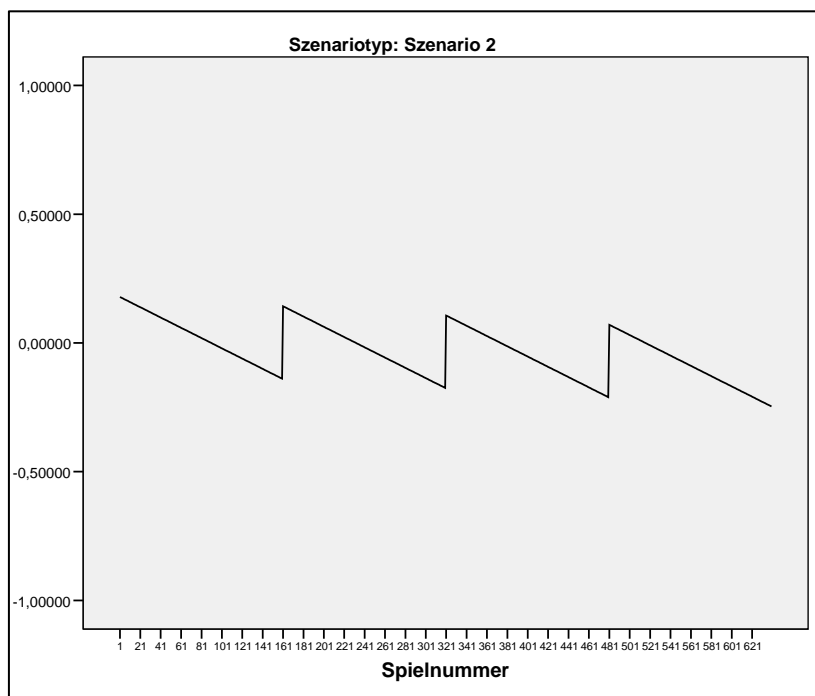


Abbildung 48: Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Kriteriumsvariable „Szenario“ im Verlauf – für Szenario 2

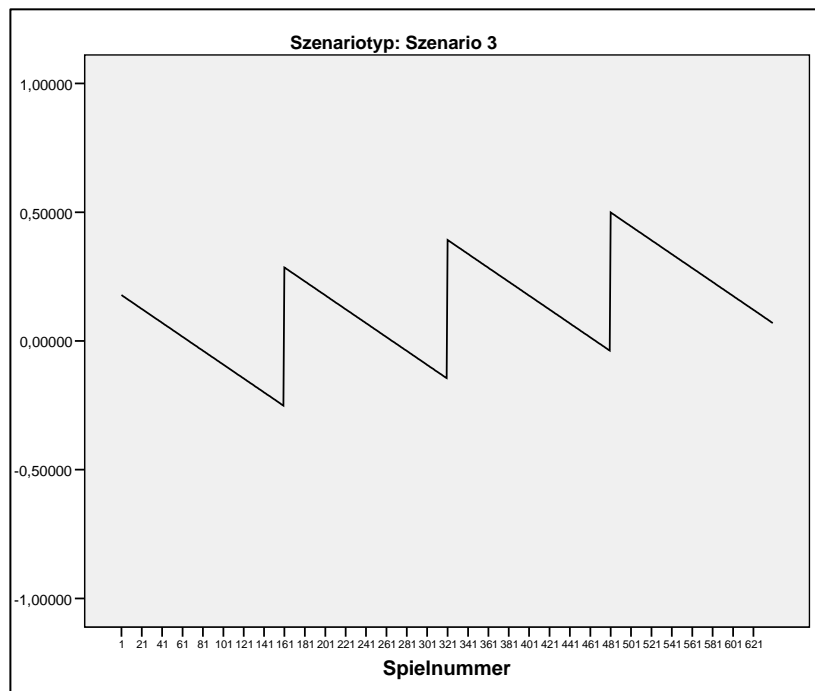


Abbildung 49: Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Kriteriumsvariable „Szenario“ im Verlauf – für Szenario 3

Die Variable „Feedback“

Die Betrachtung der längsschnittlich-wechselseitigen Variable „Feedback“ zeigt zunächst, dass sich die eingestellten Prozentzahlen in Bezug auf das vorherige Ergebnis unterscheiden (vgl. Abb. 50).

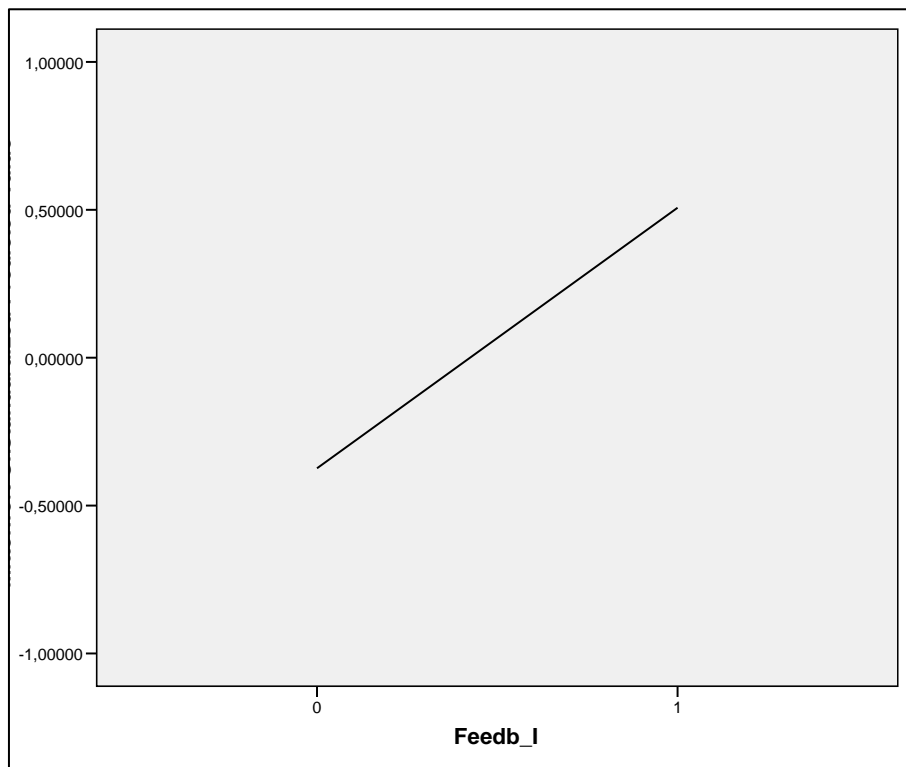


Abbildung 50: Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Feedback-Variablen „Feed_I“

Nach Nichtgewinnen bzw. Nichtverlusten werden Einstellungen im risikoreicheren Wertebereich bei Gewinnen bzw. Verlusten im risikoärmeren Wertebereich gewählt.

Tabelle 48: Vorhersage der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Feedback-Variablen „Feed_I“

Szenario	Kennwerte		Modellgüte R ²
Feed_I=0	β_{Spiel}	– ,353	.011
	β_{MZP}	,286	
Feed_I=1	β_{Spiel}	– ,235	.024
	β_{MZP}	,371	

Anmerkungen: Alle Effekte, die mit einem * markiert sind, sind statistisch bedeutsam mit $p < 0.05$.

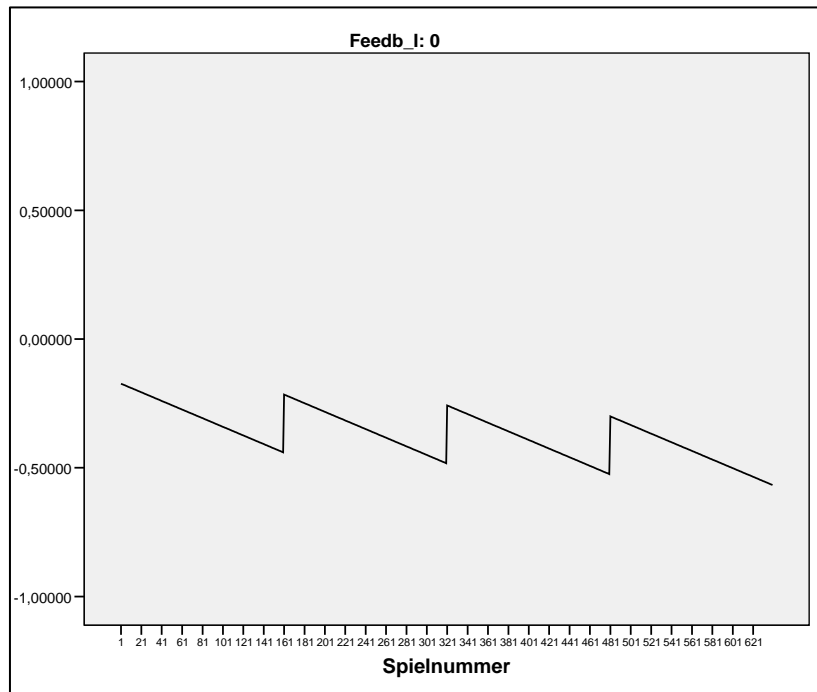


Abbildung 51: Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Feedback-Variable „Feed_I“ im Verlauf – für die Bedingung „Feed_I“= 0 (nicht gewonnen bzw. nicht verloren)

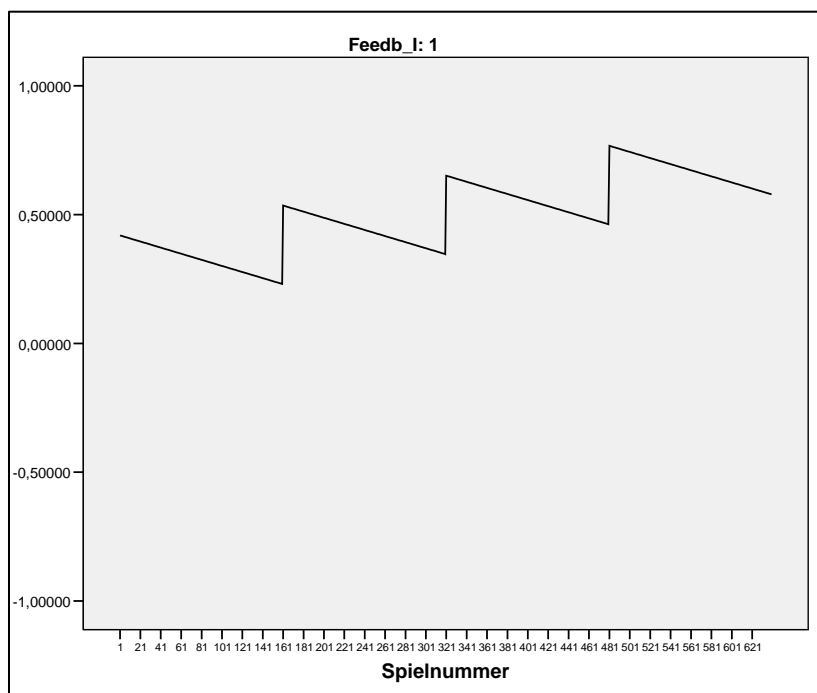


Abbildung 52: Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Feedback-Variable „Feed_I“ im Verlauf – für die Bedingung „Feed_I“= 1 (gewonnen bzw. verloren)

Bei der Betrachtung der Indikatorvariable „Feedb_I“ im längsschnittlichen Verlauf zeigen die Berechnungen, dass innerhalb eines MZP sowohl nach Nichtgewinnen bzw. Nichtverlusten als auch nach Gewinnen bzw. Verlusten Werte im risikoreicheren Wertebereich gewählt werden (vgl. Tab. 48).

Das Niveau und der allgemeine Trend der Betrachtungen unterscheiden sich jedoch, d.h. nach Nichtgewinnen bzw. Nichtverlusten ist der Trend über alle MZP hinweg absinkend, während er nach Gewinnen bzw. Verlusten allgemein ansteigend ist (vgl. Abb. 51 & 52).

Zusammenfassung: querschnittliche Analysen gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten

Die Analysen zeigen nur eingeschränkt Veränderungen der Prädiktion der Prädiktorvariablen im Verlauf, auch wenn in den grafischen Darstellungen Tendenzen zu erkennen sind. Zudem lassen die geringen Modellgüten der jeweiligen Berechnungen wiederum vermuten, dass sich die Versuchspersonen stark in ihren jeweiligen Verläufen unterscheiden.

Das allgemeine Problem der Betrachtungen dieses Abschnittes liegt jedoch darin begründet, dass die Vorhersage der Risikowahl durch die Prädiktorvariablen mittels linearer Regression erfolgte, d.h. die Daten konnten nicht selber „sprechen“ sondern den Verläufen wurde eine Funktion unterlegt, wie dies bei parametrischen Ansätzen üblich ist. Der Komplexität der Verläufe an sich und auch des Designs insgesamt kann damit nur unzureichend begegnet werden.

Box Ergebnisüberblick 3.1:

Was bedeuten die Ergebnisse *querschnittlicher Analysen* bei der Betrachtung *gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen* für die Risikoforschung?

Gemäß den Ergebnissen der querschnittlichen Analysen verändert sich der Zusammenhang zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf zum Teil. Auf Grund der geringen Güte der Berechnungen ist jedoch davon auszugehen, dass die Veränderungen der Effekte im Verlauf für die verschiedenen Versuchspersonen sehr unterschiedlich sind.

Prozessorientierte Analysen gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten

Bei der Betrachtung der gemischt längsschnittlich-wechselseitigen Abhängigkeiten mit „Mixed-Effect-Models“ erfolgt die Testung im Gegensatz zu den bisherigen Analysen „top-down“. Dieses Vorgehen wird gewählt, da keine Vermutungen über potentielle Interaktionen bestehen, d.h. statt einem „Intercept-only-model“ ist das Ausgangsmodell bei den folgenden Betrachtungen ein „all-inclusive-model“, das sukzessive reduziert wird.

Tabelle 49 gibt einen Überblick über die relevanten Modelle dieses Abschnitts, anhand derer die verschiedenen Analyseschritte nachvollzogen werden können.

Modell GZW11 – Betrachtung der längsschnittlichen Variablen

Die initiale Betrachtung der längsschnittlichen Variablen erfolgt im Modell GZW11. In dieses Modell werden die Einzeleffekte und die Interaktionen der Variablen des Verlaufs „Spiel“ und „MZP“ aufgenommen sowie die gemischt längsschnittlich-wechselseitige Variable „Feedback“ (vgl. Abschnitt 7.4.1).

Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass nicht alle Effekte statistisch bedeutsam sind. Weiter modelliert werden daher nur die Einzeleffekte der Variablen „Messzeitpunkt“, „Spiel“ und „Feedback“ und der Interaktionseffekt „Feedback*Messzeitpunkt“.

Modell GZW12 – Das „all-inclusive-model“

Bei der Berechnung des „all-inclusive-models“ werden zusätzlich zu den relevanten Effekten des Verlaufs (siehe Modell GZW11) alle wechselseitigen Einzeleffekte und deren Interaktion modelliert.

Die Berechnungen zeigen, dass viele Einzeleffekte der Prädiktorvariablen, deren Interaktionen mit anderen Prädiktorvariablen und längsschnittlichen Variablen statistisch bedeutsam sind. Bei den weiteren Berechnungen erfolgt die Modellierung von Modellen, in welche jeweils nur die statistisch bedeutsamen Effekte des vorhergehenden Modells aufgenommen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass sukzessive weniger Effekte statistisch bedeutsam sind. Diese Effekte werden kontinuierlich aus der Modellierung ausgeschlossen. Die jeweiligen Modellvergleiche indizieren, dass die nachfolgenden Modelle nicht schlechter sind.

Tabelle 49: Überblick zu den Mehrebenenmodellen der Analyse gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten

<i>Modell</i>	<i>GZW11</i>	<i>GZW16</i>	<i>GZW17</i>	<i>GZW19</i>	<i>GZW20</i>	<i>GZW21</i>	<i>GZW22</i>	<i>GZW23</i>
fixed effects								
Intercept	29.22*	22.48*	24.12*	31.01*	30.9*	24.59*	29.40*	29.28*
Heteroskedas.								-0.12
Autokorrelation				0.79	0.79		0.65	0.66
MZP	7.40*							
Spiel	-0.04*							
Feedback	15.80*	14.44*	12.41*	-4.40*	-4.10*	10.90*	-4.18*	-4.22*
Feedback*MZP	4.36*	3.30*	0.97*	0.96*	0.97*	1.69*	1.48*	1.39*
Kontext		22.32*	22.78*	25.16*	25.43*	22.63*	26.91*	27.27*
Kontext*Feedb_I		-8.81*	-8.19*	0.07				
Kontext*Feedb_I*		4.58*	4.82*	0.38*				
Szenario								
random effects								
between-person	8.10	9.00	14.17	0.006	0.006	14.33	15.82	16.39
within-person	24.88	22.61	18.64	27.81	27.84	19.36	21.36	41.19
Kontext			21.23			21.49	24.57	25.53
Feedb_I			14.65			20.27	6.36	5.72
Kontext:Feedb_I			19.45					
Feedb_I:MZP			7.02			8.43	2.76	2.53
Kontext:Feedb_I:Szenario			9.85					
AIC	148414.9	145329.6	139626.7	136180.0	136178.9	140677.6	134930.2	134488.8
BIC	148491.7	145391	139841.7	136249.1	136232.6	140792.8	135053.1	134619.4
logLik	-74197.46	-72656.78	-69785.35	-68080.98	-68082.43	-70323.81	-67449.11	-67227.4
Test		11 vs.16	16 vs.17	17 vs.19	19 vs. 20		20 vs.22	22 vs.23
L.Ratio		3081.35	5742.87	3408.73	1.45		1255.79	439.24
p-value		<.000	<.000	<.000	n.s.		<.000	<.000

Anmerkungen: Alle fixen Effekte, die mit einem * markiert sind, sind statistisch bedeutsam mit $p < 0.05$, AIC, BIC, logLik sind die Gütekriterien der berechneten Mehrebenenmodelle, wobei ein niedriger Wert eine gute Modellpassung indiziert, In der Zeile Test wird dargestellt, welche Modelle gegeneinander getestet wurden, wobei der L.Ratio die Kenngröße des Likelihood ratio Test ist, dabei ist der p-value die Irrtumswahrscheinlichkeit.

Modell GZW16 – das finale, reduzierte „all-inclusive-model“

Das finale Modell GZW16 hat letztendlich fünf fixe Effekte, deren Bedeutsamkeit in der folgenden Berechnung überprüft wird.

Die Ergebnisse zeigen, dass „nur so über die Zeit“ wenig passiert. Besonders geprägt wird die Risikoentscheidung der Person neben dem Kontext der Entscheidung durch das vorherige Ergebnis und die Interaktion dieser Variablen. Zudem ist auch die Verän-

derung der Wirkung des Feedback-Indikators über die Messzeitpunkte hinweg relevant und die Interaktion zwischen den Variablen „Kontext“, „Feedb_I“ und „Szenario“.

Im nächsten Schritt wird die aus den querschnittlichen Analysen abgeleitete Vermutung überprüft, dass diese Effekte für die Versuchspersonen unterschiedlich sind, d.h. im folgenden Modell werden die relevanten fixen Effekte zusätzlich als „random effects“ modelliert.

Modell GZW17 – Modell GZW16 + random effects

Die Ergebnisse zeigen, dass die Hinzunahme der Effekte als „random effects“ zunächst die „within-person“- und „between-person“-Varianz beeinflussen und zudem die Modellgüte des Modells GZW17.

Der Vergleich der Modelle zeigt zudem, dass das Modell GZW17 mit „random effects“ dem Modell GZW16 deutlich vorzuziehen ist.

Für die weitere Modellierung der längsschnittlich-wechselseitigen Abhängigkeiten erfolgt zunächst eine Überprüfung der Autokorrelation von Modell GZW17. Die Ergebnisse zeigen, dass die Messwerte korreliert sind, d.h. die Modellierung der Autokorrelationen sollte in das Modell aufgenommen werden.

Modell GZW18 – Modell GZW17 + Autokorrelationen

Das Modell GZW18 kann auf Grund der Anzahl der fixed und random effects nicht modelliert werden. Aus diesem Grund wird zunächst ein Modell berechnet, in welchem nur die „fixed effects“ und die Autokorrelationen modelliert werden.

Die Nichtmodellierbarkeit des Modells GZW18 bedingt einen Zwischenschritt, der mit den folgenden Modellen GZW 19 eingeleitet wird.

Modell GZW19 – Modell GZW17 (ohne random effects) + Autokorrelationen

Im Modell GZW19 werden die „random effects“ wieder aus der Modellierung entfernt, um die Reaktion der „fixed Effects“ durch die Hinzunahme der Autokorrelationen zu betrachten.

Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass bei der Beachtung von Autokorrelation bei der Modellierung weitere „fixed effects“ insignifikant werden, die aus den folgenden Analysen ausgeschlossen werden können.

Die Betrachtung der „within-person“- und der „between-person“-Varianzen zeigt zudem, dass die „between-person“-Varianz gegen 0 geht, d.h. mit der Modellierung der Autokorrelationen im Modell GZW19 werden sämtliche Unterschiede zwischen den Versuchspersonen erklärt.

Auch die Modellvergleiche mit den Modellen GZW17 und GZW16 zeigen, dass das Modell GZW19 die Daten am besten erklärt.

Auch wenn Modell GZW 19 die Daten sehr gut erklärt, erscheint problematisch, dass zuvor das Modell GZW17 (das sowohl „fixed effects“ als auch „random effects“ modelliert) dem Modell GZW16 (das nur „fixed effects“ modelliert) vorzuziehen war. Aus diesem Grund werden im weiteren Verlauf zunächst die insignifikanten Effekte ausgeschlossen, mit dem Ziel, die bestehenden Effekte zusätzlich als „random effects“ zu modellieren.

Modell GZW20 – Modell GZW19 reduziert

Diese Modellierung erfolgt im Modell GZW20.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Modell GZW20 die Daten ebenso gut fittet wie Modell GZW19. Für die weitere Modellierung werden zunächst die „fixed effects“ ebenfalls als „random effects“ eingeschlossen, ohne die Autokorrelationen zu beachten.

Modell GZW21 – Modell GZW20 + random effects, aber ohne Autokorrelationen

Für die weiteren Betrachtungen wird Modell GZW21 berechnet, dass zunächst die „random effects“ der „fixed effects“ aus Modell GZW20 modelliert. In diesem Modell werden vorläufig keine Autokorrelationen der Messwerte betrachtet. Diese werden nach diesem Zwischenschritt im nächsten Modell wieder hinzugenommen.

Wie erwartet, zeigt ein Modellvergleich, dass Modell GZW21 die Daten schlechter fittet als das Modell 20. Das Modell GZW21 stellt jedoch die Grundlage der weiteren Betrachtungen dar.

Bevor die Modellierung der Autokorrelationen in das Modell GZW21 aufgenommen wird, erfolgt deren tabellarische und grafische Überprüfung.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Werte der Outcome-Variablen autokorreliert sind, d.h. eine Spezifizierung eines Modells mit „fixed effects“, „random effects“ und Autokorrelationen ist indiziert.

Modell GZW22 – Modell GZW21 + Autokorrelationen

Die zusätzliche Berechnung der Autokorrelationen zum Modells GZW21 erfolgt im Modell GZW22. Die Ergebnisse zeigen, dass Modell GZW22 die Daten sehr gut fittet. Zudem zeigen die Modellvergleiche mit den Modellen GZW21 und GZW19, dass das Modell GZW22 die Daten am besten fittet.

Die Überprüfung des Erfolgs der Modellierung der Autokorrelationen im Modell GZW22 erfolgt durch eine erneute Betrachtung der Autokorrelationen im Plot der empirischen

Autokorrelationsfunktion der normalisierten Residuen des Modells GZW22. Die Ergebnisse dieser Überprüfung zeigen, dass die Autokorrelationen nur noch sehr gering sind, d.h. dass die zur Anwendung gekommene Autokorrelationsfunktion 1ter Ordnung die Abhängigkeiten zwischen den Messwerten gut modelliert.

Modell GZW23 – Modell GZW23 + Heteroskedastizität

Final erfolgt die zusätzliche Modellierung der Heteroskedastizität der Residuen im Modell GZW23. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Modell GZW23 die Daten gut fittet und wie der nachstehende Modellvergleich zeigt, besser als Modell GZW22.

In der finalen Betrachtung der zeitlich–wechselseitigen Abhängigkeiten stellt sich die Frage, inwiefern Modell GSZ23, das längsschnittliche und wechselseitige Abhängigkeiten und deren Interaktion betrachtet, die Daten besser fittet als Modell GLS4 aus Abschnitt 7.4.1, das nur die längsschnittlichen Abhängigkeiten betrachtet. Ein direkter Modellvergleich ist jedoch nicht möglich, da die Modelle nicht „genestet“ sind. Somit können nur die statistischen Informationskriterien verglichen werden.

Der Vergleich zeigt, dass alle drei Gütekriterien des Modells GZW23 deutlich geringer sind, woraus geschlussfolgert wird, dass die Modellierung längsschnittlicher und wechselseitiger Abhängigkeiten und deren Interaktion unter Beachtung heteroskedastischer und autokorrelierter Fehler die Daten am besten fittet.

Zusammenfassung: prozessorientierte Analysen gemischt längsschnittlich–wechselseitiger Abhängigkeiten

In Tabelle 49 sind die relevanten Modelle dieses Abschnitts im Überblick dargestellt, anhand derer die verschiedenen Analyseschritte nachvollzogen werden können.

Die Modelle zeigen, dass zunächst die Modellierung der längsschnittlichen Variablen im Modell GZW11 den Modellfit sehr verbessert. Hinzu kommt ebenfalls eine große Modellverbesserung bei der Hinzunahme der wechselseitigen Abhängigkeiten im Modell GZW16 und deren Modellierung als „random effects“ im Modell GZW 17. Daran anschließend erfolgten einige Modellberechnungen, die final in die zusätzliche Modellierung der Autokorrelationen im Modell GZW22 und die zusätzliche Modellierung der Autokorrelationen und der Heteroskedastizität im Modell GZW23 mündeten. Modell GZW23 erklärt die Daten am besten. Zusätzlich zeigt der Modellvergleich mit dem finalen Modell aus Abschnitt 7.4.1 GLS4, dass das Modell GZW23 deutlich geringere Gütekriterien hat.

Festzuhalten bleibt, dass die Daten am besten durch ein Modell erklärt werden, dass längsschnittliche, wechselseitige und gemischte Abhängigkeiten modelliert und zudem

die Autokorrelationen und die Heteroskedastizität der Messwerte beachtet. Alle Modelle, die einen dieser Aspekte nicht beachten, erklären die Daten schlechter.

Inhaltlich bedeutet dieses Ergebnis, dass sich das Verhalten der Versuchspersonen im Verlauf der Zeit verändert, dabei jedoch vor allem durch die Erfahrungen, die diese gemacht haben. Zudem wird ihr Verhalten durch die sie umgebende Situation beeinflusst, wobei sich dieser Effekt auch im Verlauf der Zeit verändert.

Box Ergebnisüberblick 3.2:

Was bedeuten die Ergebnisse *mehrebenenanalytischer Analysen* bei der Betrachtung *gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen* für die Risikoforschung?

Die Ergebnisse der mehrerebenenanalytischen Analysen indizieren, dass sich das Verhalten der Versuchspersonen im Verlauf der Zeit verändert, dabei jedoch vor allem durch die Erfahrungen, welche eine Person auf Grund der vorher erhaltenen Ergebnisse gemacht hat.

Zudem wird das Verhalten der Person durch die sie umgebende Situation beeinflusst, wobei sich der Effekt situationaler Einflüsse auch im Verlauf der Zeit verändert.

Bedeutsam zeigt sich dabei wiederum der Effekt des Kontextes der Entscheidung. Die Veränderung im Verlauf kann für den Effekt des Feedbacks dargestellt werden. Dabei wird deutlich, dass die Wirkung des Feedbacks im Zeitverlauf zunimmt, d.h. anfängliche Erfahrungen sind weniger durch die vorhergehende Risikoentscheidung beeinflusst als zeitlich spätere Erfahrungen.

Interindividuelle Unterschiede gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten

Als das beste Modell bei der Betrachtung gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten erwies sich das Modell GZW23, in welchem längsschnittliche und wechselseitige Abhängigkeiten, deren Interaktion sowie heteroskedastische und auto-korrelierte Fehler modelliert wurden. Die Berechnung der intraclass-correlation ρ des Modells GZW23 zeigt, dass bei diesem Modell 13,7% der Varianz auf intraindividuelle Unterschiede zurückzuführen sind.

Da anhand der Literatur keine Vermutungen abgeleitet werden konnten, welche demografischen Variablen oder Persönlichkeitsvariablen interindividuelle Unterschiede der

Veränderungen des Entscheidungsverhaltens im längsschnittlichen Verlauf vorhersagen können, erfolgt die Modellgenerierung nicht „bottom-up“, sondern „top-down“, d.h. alle potentiellen Variablen werden in das Modell aufgenommen und nicht bedeutsame Variablen werden sukzessive entfernt. Jede Änderung des Modells wird auf statistische Bedeutsamkeit getestet. Die Gütekriterien werden berichtet.

Modell GZWP2 – Modell GZW23 + demografische Variablen bzw. Persönlichkeitsvariablen, ohne Modellierung von Heteroskedastizität und Autokorrelationen

Zunächst erfolgt die Explorierung möglicher Kovariaten der Intercepts ohne Modellierung der Varianzfunktion und der Autokorrelationsfunktion. Die „random effects“ werden weiterhin modelliert, da von Interesse ist, welche bedingten Unterschiede bestehen bleiben. Die Ergebnisse zeigen, dass einige der demografischen Variablen und der Persönlichkeitsvariablen bedeutsame Kovariaten der Intercepts sind:

Geschlecht, Familienstand, Thrill and Adventure Seeking, Subskala „Fatalistische Externalität“ des FKK und soziale Riskogeschichte.

Alle nicht bedeutsamen Effekte werden sukzessive aus der Modellierung herausgenommen. Bei der zusätzlichen Modellierung der Kovariaten der Slopes der gemischt längsschnittlich-wechselseitigen Abhängigkeiten können keine bedeutsamen Effekte extrahiert werden.

Modell GZWP9 – Modell GZWP2 reduziert + Heteroskedastizität + Autokorrelationen

Bei der weiteren Analyse der interindividuellen Unterschiede werden wiederum die Heteroskedastizität und die Autokorrelationen der Daten modelliert.

Die Ergebnisse zeigen, dass bei der zusätzlichen Modellierung der Heteroskedastizität und der Autokorrelationen der Daten alle Kovariaten des Intercepts insignifikant werden. Bei Ausschluss der nicht bedeutsamen Effekte bleibt Modell GZW23 „übrig“ – das beste Modell zur Modellierung gemischt zeitlich-wechselseitiger Abhängigkeiten.

Zusammenfassung: interindividueller Unterschiede gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten

Wie auch schon bei den vorherigen Betrachtungen interindividueller Unterschiede in den Abschnitten 7.4.1 und 7.4.2 konnte auch in diesem Abschnitt keine Modellierung interindividueller Unterschiede erfolgen. Als mögliche Erklärung dafür wurde bereits im Abschnitt 7.4.2 dargestellt, dass bei der Betrachtung von intensiven Längsschnittdaten interindividuelle Unterschiede durch längsschnittliche Aspekte überlagert werden.

Auch wenn beachtet werden sollte, dass die Varianz der Daten, die durch interindividuelle Unterschiede verursacht wird, je nach Analysefokus zwischen 4 und 13% variiert,

sollte dem Aspekt der Modellierung interindividueller Unterschiede in zukünftigen Untersuchungen und vor allem bei der weiteren methodischen Auseinandersetzung mit der Mehrebenenmodellierung intensiver Längsschnittdaten vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Box Ergebnisüberblick 3.3:

Was bedeuten die Ergebnisse der Untersuchung *interindividueller Unterschiede* bei der Betrachtung *längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen* für die Risikoforschung?

Die Personen unterscheiden sich, auf welche Art und Weise sich das Verhalten der Versuchspersonen im Verlauf der Zeit verändert und wie das Verhalten der Person durch die sie umgebende Situation und deren Effekt im Verlauf der Zeit mitbestimmt wird.

Unter der Beachtung längsschnittlicher, wechselseitiger und gemischter Effekte ist die Beeinflussung der Risikoentscheidung durch interindividuelle Unterschiede jedoch gering. Der Großteil des Verhaltens wird durch vorherige Risikoerfahrungen und situationale Einflüsse bestimmt, die sich zudem im Verlauf verändern.

BOX Methodenvergleich 3:***Vergleich querschnittlicher und mehrebenenanalytischen Auswertungsmethoden bei der Analyse längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen***

Der Vergleich der querschnittlichen und der prozessorientierten Analysen zeigt, dass die Analysen mit mehrebenenanalytischen Auswertungsmethoden andere Ergebnisse hervorbringen.

Anhand der querschnittlichen Analysen erhält man das Ergebnis, dass sich der Zusammenhang zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf zum Teil verändert. Auf Grund der geringen Güte der Berechnungen war jedoch davon auszugehen, dass die Veränderungen der Effekte im Verlauf für die verschiedenen Versuchspersonen sehr unterschiedlich sind.

Die Ergebnisse der mehrebenenanalytischen Analysen hingegen zeigen, dass sich das Verhalten der Versuchspersonen im Verlauf der Zeit verändert, dabei jedoch vor allem durch die Erfahrungen, welche eine Person auf Grund der vorher erhaltenen Ergebnisse gemacht hat. Zudem wird das Verhalten der Person durch die sie umgebende Situation beeinflusst, wobei sich der Effekt situationaler Einflüsse auch im Verlauf der Zeit verändert. Mit diesen Effekten wird ein großer Anteil der Gesamtvariabilität der Daten erklärt.

Begründet wird dies – wie schon vorher dargestellt – dadurch, dass prozessorientierte Analysemethoden den Vorteil haben, dass sie der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung tragen und zudem verschiedene Aspekte parallel betrachten. Durch die zusätzliche Erklärung der Abhängigkeiten zwischen den Messwerten durch zeitreihenanalytische Verfahren und durch die Modellierung der Heteroskedastizität der Fehler können die Unterschiede ebenfalls entstehen.

Resümierend wird daher festgestellt, dass bei der Betrachtung längsschnittlicher Abhängigkeiten, als Einzeleffekt oder als Interaktionseffekt mit situationalen Variablen, mehrebenenanalytische Auswertungsmethoden der Verwendung querschnittlicher Analysemethoden vorzuziehen sind.

7.5 Diskussion

Im empirischen Teil 2 erfolgte die Untersuchung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen. Dabei war im Speziellen von Interesse, (1.) wie sich das Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf verändert, (2.) wie das Entscheidungsverhalten von situationalen Aspekten abhängig ist und (3.) wie sich der Zusammenhang zwischen situationalen Aspekten und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf verändert.

Die Explorierung dieser Aspekte erfolgte anhand konkreter Fragestellungen über verschiedene methodische Ansätze. Dabei gaben zunächst grafische Analysen erste Ansatzpunkte über potentielle längsschnittliche, wechselseitige und gemischt längsschnittlich-wechselseitige Abhängigkeiten. Diese potentiellen Abhängigkeiten wurden mit querschnittlichen Analysemethoden weiter untersucht. Darauf aufbauend wurden Modelle entwickelt, die mit einer Kombination verschiedener prozessorientierter Analysemethoden überprüft werden.

7.5.1 Diskussion der Ergebnisse

Die Herleitung der Fragestellungen des empirischen Teils 2 wurde im Abschnitt 5.2.2 dargestellt. Bei der Generierung der Fragestellungen standen die verschiedenen Foki längsschnittlicher Untersuchungen im Zentrum der Betrachtungen:

- die Analyse von Veränderungen des Risikoverhaltens über einen längeren Zeitraum
(Fokus längsschnittliche Abhängigkeitsstrukturen)
- die Analyse wechselseitiger Abhängigkeitsstrukturen zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten
(Fokus wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen)
- die Analyse der Veränderungen von Beziehungen zwischen zwei Variablen im Zeitverlauf
(Fokus wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen im Zeitverlauf)

Zudem sollten sowohl interindividuelle Unterschiede in den intraindividuellen Verläufen der Personen untersucht als auch deren potentielle Modellierung durch demografische Variablen oder Persönlichkeitsvariablen analysiert werden.

Wie die längsschnittliche Perspektive bei der Betrachtung von wiederholten Risikoentscheidungen im Rahmen der vorliegenden Arbeit weiterentwickelt werden kann, wurde exemplarisch für das Spielverhalten der Personen eruiert.

Die Relevanz der drei Forschungsaspekte bei der Untersuchung längsschnittlicher Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen konnte zunächst durch die grafisch-

deskriptiven Analysen im Abschnitt 7.3 bestätigt werden. Anhand von vier zufällig ausgewählten Verläufen wurde gezeigt, dass verschiedene längsschnittliche, wechselseitige und gemischt längsschnittlich-wechselseitige Abhängigkeiten in den Verläufen identifiziert werden konnten, deren Bedeutsamkeit im statistischen Sinne im Anschluss getestet wurde. Die verschiedenen Aspekte werden entlang der Fragestellungen des Abschnitts 5.2.2 nachfolgend diskutiert.

Längsschnittliche Abhängigkeiten wiederholter Risikoentscheidungen

Die erste Hauptfragestellung des empirischen Teils 2 (die Fragestellung 2) war, ob sich das Entscheidungsverhalten der Personen im Zeitverlauf ändert.

Anhand der dargestellten Forschungsergebnisse zu einmaligen und mehrmaligen Entscheidungen in den Kapiteln 3 und 4 wurde davon ausgegangen, dass sich das Entscheidungsverhalten der Personen im Zeitverlauf ändert. Über die konkreten Veränderungen konnten anhand der Literatur nur partiell Vermutungen angestellt werden, da der Aspekt längsschnittlicher Abhängigkeitsstrukturen bisher bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen nur von wenigen Autoren berücksichtigt wurde.

Analyse längsschnittlicher Abhängigkeiten mit grafisch-deskriptiven Methoden

Wie diese Veränderung des Entscheidungsverhaltens der Personen sich im Zeitverlauf äußern könnte, wurde anhand der grafisch-deskriptiven Analysen im Abschnitt 7.3 eruiert. Bei diesen Analysen zeigt sich, dass die Versuchspersonen in ihrem Spielverhalten fluktuieren und dass die Fluktuationen und deren Amplituden im Verlauf des Spiels abnehmen. Zudem bestehen interindividuelle Unterschiede in der Häufigkeit der Fluktuationen und auch in deren Amplitude.

Warum die Versuchspersonen jedoch überhaupt fluktuieren und warum die Fluktuationen und deren Amplituden im Verlauf mehrerer Risikoentscheidungen abnehmen, konnte anhand der grafisch-deskriptiven Analysen nicht geklärt werden (vgl. Abschnitt 7.3). Zu vermuten ist, dass die Fluktuationen durch das vorherige Ergebnis ausgelöst werden. Allerdings müsste sich bei dieser Erklärung die Reaktion auf vorherige Ergebnisse im Verlauf ändern, da die Fluktuationen und deren Amplituden im Verlauf des Spiels abnehmen, wie die grafisch-deskriptiven Analysen gezeigt haben.

Zur Bedeutung der Fluktuationen und deren Amplituden im Spielverhalten geben Trimpop (1994) und Wilde (1982) wertvolle Hinweise: In der Risikomotationstheorie (RMT; Trimpop, 1994) und der Risikohomöostasetheorie (RHT; Wilde, 1982) wird dargestellt, dass die aktuelle Risikoentscheidung neben der Persönlichkeit (RMT) und des jeweils aktuellen situationalen Kontextes, auch durch vorangegangene Risikoerfahrungen maßgeblich mitbestimmt wird. Das Risikoniveau der aktuellen Situation wird mit dem

gewünschten Risikoniveau („Target Risk“) verglichen. Bei Abweichungen kommt es zu feedbackreguliertem Angleichungsverhalten, welches nach den Möglichkeiten der Person und den Gegebenheiten der Situation gestaltet wird. Im Kontext dieser beiden Theorien können die Fluktuationen als Kompensationsverhalten und deren Amplituden als die Stärke des Kompensationsverhaltens im Sinne des feedbackregulierten Angleichungsverhaltens interpretiert werden.

Weiterhin wurde untersucht, ob es überhaupt einen Zusammenhang zwischen dem Spielverhalten der Person und dem Ergebnis des vorherigen Spiels gibt. Bei diesen Analysen zeigt sich, dass der Zusammenhang eher gering ist, wenn man die aktuelle Risikowahl vor dem Hintergrund des Ergebnisses der vorherigen Entscheidung betrachtet. Wenn jedoch allein der Indikator betrachtet wird, der indiziert, ob das vorherige Spiel gewonnen oder verloren wurde, zeigen sich starke Zusammenhänge der aktuellen Risikowahl mit dem Ergebnis des vorherigen Spiels.

Dieses Ergebnis ist besonders interessant in Bezug auf die Ergebnisse von Betsch (1999, 2005), der dargestellt hat, dass aktuelle Entscheidungen ohne die Beachtung vergangener Erfahrungen schwer zu interpretieren sind. Zudem kann mit dem dargestellten Ergebnis der Forderung von Betsch nachgekommen werden, der angemerkt hat, dass die zukünftige Forschung vor allem analysieren sollte, wie aktuelle Entscheidungen durch bestehende Erfahrungen beeinflusst werden.

Dieser Aspekt wird zudem in der aktuellen Literatur zur Beeinflussung des Entscheidungsverhalten durch Lernen am Feedback intensiv untersucht (vgl. z.B. Barron & Erev, 2003; Hertwig et al., 2004; Hogarth, 2001). Mit Bezug auf Barron und Erev (2003) sowie Hertwig et al. (2004), die zeigen konnten, dass „decisions from experience“ das Entscheidungsverhalten nachhaltig beeinflussen, könnte das dargestellte Ergebnis der vorliegenden Untersuchung bedeuten, dass bei der Bewertung vorheriger Risikoentscheidungen eher die quantitative Information über das Ergebnis („Ich habe gewonnen vs. ich habe nicht gewonnen“) weiterverarbeitet wird und weniger dessen qualitativer Anteil („Ich habe 34 Euro gewonnen vs. ich habe 32 Euro gewonnen“). In diesem Sinne bestimmt vor allem die quantitative Information des Ergebnisses der vorherigen Risikoentscheidung meine aktuelle Risikoentscheidung. Diese Interpretation stützt auch die Ergebnisse von Hogarth (2001), der gezeigt hat, dass „freundliches“ Feedback – wie es in der vorliegenden Untersuchung verwandt wurde, indem die Versuchsperson fortlaufend Rückmeldung über ihren aktuell erhaltenen Gewinn oder Verlust erhält – adaptives Lernen ermöglicht.

Analyse längsschnittlicher Abhängigkeiten mit querschnittlichen Methoden

Bezüglich der Fluktuationen und der Amplituden wurde bei der querschnittlichen Analyse der längsschnittlichen Abhängigkeiten zunächst gezeigt, dass sich die Werte der Messzeitpunkte unterscheiden, wobei dieser Unterschied vor allem durch eine Sonderstellung des ersten Messzeitpunktes erzielt wird, bei dem sowohl die Fluktuationen als auch die Amplituden am stärksten sind. Bei den weiteren Messzeitpunkten nehmen die Fluktuationen und deren Amplituden zwar weiterhin ab, diese Veränderungen sind jedoch größtenteils insignifikant, d.h. entgegen der Ergebnisse der grafisch-deskriptiven Analysen nehmen die Fluktuationen und deren Amplituden nach dem ersten Messzeitpunkt nicht weiter ab.

In Bezug auf die RHT und die RMT bedeutet dieses Ergebnis, dass bei den Spielen des ersten Messzeitpunktes das Kompensationsverhalten an sich (d.h. die Fluktuation) und dessen Intensität (d.h. die Amplitude) deutlich höher sind als an den anderen Messzeitpunkten. Dass die Effekte am ersten Messzeitpunkt fast doppelt so hoch sind wie an den anderen Messzeitpunkten, kann beispielsweise durch die Neuigkeit der Situation erklärt werden und damit einhergehenden Handlungen, die Unsicherheit zu „bändigen“. Im weiteren Verlauf sind das Kompensationsverhalten und dessen Stärke jedoch konstant.

Weiterhin zeigen die Ergebnisse, dass das Kompensationsverhalten und dessen Stärke, d.h. die Fluktuation und deren Amplitude, durch das vorherige Ergebnis mitbestimmt werden, was mit den Annahmen der RMT (Trimpop, 1994) und der RHT (Wilde, 1982) konform ist. Hinzu kommt, dass mit Ausnahme des ersten Messzeitpunktes, die Messzeitpunkte sich nicht in der Beeinflussung der Fluktuationen und deren Amplituden durch das vorherige Ergebnis unterscheiden, d.h., dass nach Ausschluss der Werte des ersten MZP der Anteil der Fluktuationen und deren Amplituden, der durch das vorherige Ergebnis bestimmt wird, im weiteren Verlauf konstant bleibt.

Hinzu kommt, dass bei allen Analysen interindividuelle Unterschiede der Versuchspersonen identifiziert werden konnten. Diesbezüglich bestätigen die Ergebnisse, dass die Art und Weise, wie das vorherige Ergebnis die aktuelle Risikoentscheidung mitbestimmt, für jede Versuchsperson anders ist. Dieses Ergebnis kann gemäß einer der Hauptaussagen der RMT (Trimpop, 1994) und der RHT (Wilde, 1982) interpretiert werden, wonach die aktuelle Risikoentscheidung von der Persönlichkeit des Entscheiders und des jeweils aktuellen situationalen Kontextes mitbestimmt wird. Nach Ausschluss des ersten MZP zeigen die Ergebnisse zudem, dass sich die Versuchspersonen weiterhin in ihren Fluktuationen und ihren Amplituden bezüglich der Messzeitpunkte unterscheiden.

Resümierend wird bezüglich der querschnittlichen Analysen längsschnittlicher Abhängigkeiten festgestellt, dass die Fluktuationen und deren Amplituden nach dem ersten Messzeitpunkt nicht weiter abnehmen, dass sie durch das vorherige Ergebnis mitbestimmt werden und dass der Anteil der Fluktuationen und deren Amplituden, der durch das vorherige Ergebnis bestimmt wird, nach Ausschluss des ersten MZP im weiteren Verlauf konstant ist.

Analyse längsschnittlicher Abhängigkeiten mit prozessorientierten Methoden

Die Fluktuationen und deren Amplituden wurden nachfolgend in Bezug auf längsschnittliche Abhängigkeiten mit prozessorientierten Methoden weiter untersucht. Die Modellierung erfolgte über „Mixed-Effects-Models“. Für die Analyse der längsschnittlichen Effekte wurde das Grundmodell so erweitert, dass die Fluktuationen als Autokorrelationen der Residuen (und damit auch der Messwerte) und deren Amplituden als deren Heteroskedastizität modelliert wurden.

Bei der Überprüfung der Autokorrelationen wurde dargestellt, dass statistisch bedeutsame Zusammenhänge mit den 28 letzten Risikoentscheidungen bestehen, wobei die Autokorrelationen im Verlauf abnehmen, d.h. je länger die Entscheidung zurückliegt umso weniger beeinflusst sie die aktuelle Entscheidung. Die Berechnungen indizieren, dass eine Autokorrelationsfunktion 1ter Ordnung (AR1) die „within-person“-Abhängigkeiten adäquat modelliert. Die Modellierung der Autokorrelationen verbessert die Modellpassung um 12%. Die zusätzliche Modellierung der Heteroskedastizität zeigt, dass der Modellpassung nur um 0.2% verbessert wird. Trotz der geringen Modellverbesserung erklärt das Modell die Messwerte am besten, das beide Prozesse modelliert, d.h. die längsschnittlichen Abhängigkeiten können mit prozessorientierten Methoden am besten mit einem Modell beschrieben werden, dass die Fluktuationen und deren Amplituden beachtet.

In Bezug auf die bisher dargestellten Ergebnisse zeigen die prozessorientierten Analysen längsschnittlicher Abhängigkeiten, dass zwischen den Risikoentscheidungen der einzelnen Versuchspersonen große Abhängigkeiten bestehen (intraindividuell). Dabei wird das aktuelle Ergebnis durch die vorhergehenden Ergebnisse beeinflusst, wobei der Einfluss zurückliegender Erfahrungen ebenfalls entscheidend ist. Bezüglich der aktuellen Entscheidung der Person sind jedoch vor allem die unmittelbar vorausgehenden Ergebnisse maßgeblich. Durch die Modellierung dieser Abhängigkeiten wird sehr viel „within-person“-Varianz aufgeklärt, d.h. ein großer Anteil des Spielverhaltens der Person wird durch vorherige Erfahrungen bestimmt.

Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass in Bezug auf das Entscheidungsverhalten der Personen im Verlauf dem Kompensationsverhalten (d.h. den Fluktuationen) und deren

Intensität (d.h. den Amplituden) eine große Bedeutung zukommt (vgl. dazu Wilde, 1994).

Die nicht erklärte Varianz der Daten wurde folgend analysiert, mit dem Ergebnis, dass nur 4% der Varianz durch Unterschiede zwischen Versuchspersonen bedingt sind und 96% durch den situationalen Kontext. Die geringe Beeinflussung der Risikoentscheidungen durch Persönlichkeitsaspekte wird auch von Trimpop (1994) dargestellt.

Im Gegensatz zu den querschnittlichen Analysen zeigen die Ergebnisse der prozessorientierten Analysen, dass bei der reinen Betrachtung längsschnittlicher Abhängigkeiten nur geringfügige Unterschiede zwischen den Versuchspersonen bestehen. Die Berechnungen der interindividuellen Unterschiede zeigten zudem, dass diese nicht durch demografische Variablen bzw. Persönlichkeitsvariablen modelliert werden konnten. Durch die modellierten heteroskedastischen und autokorrelierten Fehler bei der Betrachtung längsschnittlicher Abhängigkeiten wurde der Großteil der Gesamtvarianz bestimmt. Das bedeutet, dass durch die Zeitreihenstruktur der Daten die situations- und verlaufsbedingten Änderungen des Spielverhaltens so groß sind, dass interindividuelle Unterschiede (die mit 4% Varianz zudem sehr klein sind) über demografische Variablen und Persönlichkeitsvariablen nicht gut modelliert werden können. Der Grund dafür könnte in der Länge der Zeitreihe liegen, d.h. da die Versuchspersonen sehr viele Risikoentscheidungen getroffen haben, äußern sich personenbedingte Präferenzen nicht deutlich im Spielverhalten.

Vergleich der querschnittlichen Analysen und der prozessorientierten Analyse längsschnittlicher Abhängigkeiten

Der Vergleich der querschnittlichen Analysen und der prozessorientierten Analysen zeigt, dass beide Ansätze verschiedene Möglichkeiten bieten, längsschnittliche Aspekte von Risikoentscheidungen zu untersuchen; gleichzeitig beschränken sie die Anwendung durch methodenspezifische Limitationen.

Zunächst konnten bei den querschnittlichen Analysen die längsschnittlichen Abhängigkeiten nur in Bezug auf die kategoriale Variable Messzeitpunkt untersucht werden. Dadurch waren nur Aussagen darüber möglich, wie sich die Fluktuationen und deren Amplituden zwischen den Messzeitpunkten verändern. Zudem wurde initial dargestellt, dass die Güte der Berechnungen zum Teil sehr klein ist, was nach anschließenden Analysen auf Unterschiede zwischen den Versuchspersonen zurückgeführt wurde. Mit den prozessorientierten Analysen konnte jedoch gezeigt werden, dass der Großteil der Varianz der Daten in den Abhängigkeiten zwischen den Risikowahlen jeder einzelnen Versuchsperson besteht (intraindividuell). Zudem indizierten die Ergebnisse, dass die aktuelle Entscheidung nicht nur durch das vorherige Ergebnis, sondern durch die 28

vorangegangenen Ergebnisse beeinflusst wird, wobei die Stärke des Einflusses mit dem zeitlichen Zurückliegen des Ergebnisses abnimmt. Dadurch, dass die verwendeten „Mixed-Effects-Models“ der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung getragen haben und zudem die verschiedenen Aspekte parallel betrachtet werden konnten, ergeben sich Unterschiede in den Ergebnissen, die bezüglich der dargestellten Analysen so groß sind, dass die Schlussfolgerung auf Grund der querschnittlichen Analysen wäre, dass reine längsschnittliche Abhängigkeiten nur zum Teil bestehen, während die prozessorientierten Analysen die Schlussfolgerung zulassen, dass sehr viel Varianz in den Daten durch reine längsschnittliche Abhängigkeiten erklärt werden kann.

Im Gegensatz dazu ist die Modellierung interindividueller Unterschiede mit prozessorientierten Analysen erschwert. Durch die Umsetzung der Idee, die Fehlervarianz der Messwerte durch zeitreihenanalytische Verfahren zu reduzieren und dadurch die Messwerte um autoregressive Prozesse zu bereinigen, konnte mit der Einbeziehung zeitreihenanalytischer Modelle in Mehrebenenmodelle autokorrelierte Fehler modelliert werden. Darüber hinaus konnte die Fehlervarianz durch die Modellierung der Heteroskedastizität weiter reduziert werden. Jedoch kann bei der Modellierung der Fehlervarianz keine Erklärung interindividueller Unterschiede, beispielsweise durch Persönlichkeitsvariablen, erfolgen. Darüber hinaus sind die interindividuellen Unterschiede nach der Modellierung der Abhängigkeiten mit 4% sehr klein. Diese konnten durch demografische Variablen bzw. Persönlichkeitsvariablen nicht weiter erklärt werden. Die Gründe wurden vorangehend diskutiert.

Resümee zur Analyse längsschnittlicher Abhängigkeiten

Resümierend wird festgestellt, dass bei der Betrachtung längsschnittlicher Abhängigkeiten die prozessorientierten Analysen reine längsschnittliche Abhängigkeiten besser modellieren können. Die Modellierungen tragen auch der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung, d.h. die Berechnungen erfolgen pro Versuchsperson. Allerdings bieten die angewandten Modelle keine adäquate Möglichkeit, die Erklärung interindividueller Unterschiede einzubeziehen.

Die Ergebnisse der Analyse der nachfolgenden Fragestellung stellen das Ausmaß dar in welchem die Gesamtvarianz der Messwerte durch situationale Schwankungen bestimmt wird.

Wechselseitige Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen

Die zweite Hauptfragestellung des empirischen Teils 2 (die Fragestellung 3) war, welche wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten bei wiederholten Risikoentscheidungen bestehen.

Im Kapitel 3 wurde zunächst dargestellt, dass die Rahmenbedingungen eine Risikoentscheidung beeinflussen. Dabei wurde diskutiert, wie die jeweiligen Situationsparameter die Risikoentscheidung beeinflussen und welche Rahmenbedingungen diese Beeinflussung begünstigen oder hemmen. Aus diesem Grund widmet sich die dritte Fragestellung der Untersuchung der wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen bei wiederholten Risikoentscheidungen. Auch bei dieser Fragestellung war von Interesse, ob Unterschiede zwischen den Versuchspersonen bestehen und ob diese Unterschiede durch verschiedene Persönlichkeitsvariablen erklärt werden können.

Es zeigte sich zunächst, dass querschnittsorientierte und die prozessorientierte Analysen zu ähnlichen Ergebnissen kommen, da unter dem Fokus der dargestellten Fragestellung keine längsschnittlichen Aspekte berücksichtigt wurden. Vorzuziehen sind die prozessorientierten Analysen jedoch vor allem durch die Beachtung der hierarchischen Struktur der Daten, da querschnittliche Analysen beispielsweise nicht berücksichtigen, dass die 4.000 Messwerte des Szenarios 2, die bei querschnittlichen Analysen betrachtet werden, eigentlich zwei verschiedenen Kontexten und 25 verschiedenen Versuchspersonen zuzuordnen sind. Zudem kann jeweils quantifiziert werden, welche Modellverbesserung aus der gleichzeitigen Betrachtung der Effekte resultiert.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Fragestellung diskutiert:

Anhand der grafisch-deskriptiven Analysen im Abschnitt 7.3 wurde eruiert, welche wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten bei wiederholten Risikoentscheidungen bestehen. Bei diesen Analysen zeigt sich, dass die Risikoentscheidungen der Versuchspersonen beispielsweise im Gewinn- und Verlustkontext unterschiedlich sind. Über Effekte der anderen Prädiktorvariablen „Risikoniveau“ und „Szenario“ kann anhand der grafischen Analyse keine Aussagen getroffen werden. Zudem unterschieden sich die Versuchspersonen darin, welche Unterschiede bezüglich der Kategorien der Prädiktorvariablen bei der Risikowahl der Versuchspersonen bestehen.

Die Ergebnisse der querschnitts- und prozessorientierten Analysen zeigen, dass sich die Risikowahl nicht nur bezüglich der Prädiktorvariablen „Kontext“, sondern auch bezüglich verschiedener anderer Einzeleffekte und Interaktionen unterscheidet.

Für den Einzeleffekt der Variable „Kontext“ kann das Ergebnis der grafisch-deskriptiven Analysen bestätigt werden: im Verlustkontext werden risikoreichere Einstellungen gewählt als im Gewinnkontext. Dieser Effekt ist für 21 von 25 Versuchspersonen statistisch bedeutsam. Zudem strahlt dieser Effekt auch auf alle Interaktionen mit der Variable „Kontext“ aus, d.h. vom Niveau her sind alle Einstellungen im Verlustkontext im risikoreichen Wertebereich und im Gewinnkontext im risikoneutralen bis risikoarmen Wertebereich.

Das dargestellte Ergebnis ist kongruent mit der im Abschnitt 3.2.2 dargestellten Literatur (vgl. beispielsweise Betsch & Kraus, 1999; Kahnemann & Tversky, 1979; Kühberger et al., 1999; Schmook, 2002). Zudem wurde von Baumeister und Twenge (2001) und von Weber (2001) auf die Unterscheidung zwischen „starken“ und „schwachen“ Situationsparametern hingewiesen. Demnach sind „starke“ Situationsparameter solche, bei denen keine interindividuellen Unterschiede bestehen und „schwache“, die je nach Person eine unterschiedliche Beeinflussung des Entscheidungsverhaltens nach sich ziehen. Gemäß den dargestellten Ergebnissen ist davon auszugehen, dass der Kontext der Entscheidung ein „starker“ Situationsparameter ist.

Bezüglich der Prädiktorvariablen „Szenario“ indizieren die Ergebnisse, dass bei dem Szenario mit der höchsten Ambiguität die risikoärmsten Einstellungen gewählt werden. Dieser Effekt zeigt sich auch in Interaktion mit der Variable „Kontext“, wonach im Verlustkontext bei der geringsten Ambiguität die risikoreichsten Einstellungen gewählt werden und im Gewinnkontext mit dem Ansteigen der Ambiguität auch immer risikoärmere Einstellungen gewählt werden. Je unsicherer also die Situation ist, umso vorsichtiger verhalten sich die Versuchspersonen. Dieses Ergebnis geht mit den Studien von Lauriola et al. (2007) überein, die diesen Effekt jedoch nicht rein auf die situationale Veränderung attribuieren, sondern auf die Existenz eines stabilen Persönlichkeitsfaktors zurückführen und empfehlen zwischen Personen zu unterscheiden, die Risiken eingehen, um Gewinne zu erzielen und Personen, die Risiken eingehen, um Verluste zu vermeiden. Dieser Aspekt kann anhand der vorliegenden Ergebnisse jedoch nicht überprüft werden.

Interessanterweise zeigen die Modellberechnungen der prozessorientierten Analysen jedoch, dass der Effekt der Prädiktorvariable „Szenario“ zunächst positiv ist und sich mit der fortschreitenden Modellierung von Interaktionen dieser Variable mit weiteren situationalen Variablen, verändert. Im finalen Modell ist der Effekt negativ, d.h. unter Beachtung der Interaktionseffekte werden mit dem Ansteigen des Ambiguitätsniveaus risikoreichere Einstellungen gewählt. Dieser Effekt klärt sich, wie bei den querschnittlichen Analysen dargestellt, bei der zusätzlichen Betrachtung der Interaktion „Szenario*Kontext“.

Der Einzeleffekt der Prädiktorvariable „Risikoniveau“ ist, wie erwartet, nicht statistisch bedeutsam, da die Bedeutung des Risikoniveaus der Entscheidung je nach Kontext unterschiedlich ist. Die Ergebnisse der Analysen der Interaktion „Risikoniveau*Kontext“ zeigen, dass sowohl im Gewinn- als auch im Verlustkontext ein höheres Risikoniveau mit der Wahl risikoärmerer und ein niedrigeres Risikoniveau mit der Wahl risikoreicherer Einstellungen einhergeht. Die grundsätzliche Tendenz ist mit den Ergebnissen von

Trimpop (1994) konform, der jedoch nicht zwischen Entscheidungen im Gewinn- und Entscheidungen im Verlustkontext unterschieden hat.

Der Befund, dass im Szenario 3 immer risikoärmere Einstellungen gewählt werden als in den anderen Szenarien, bestätigt den von Lopes (1984) gefundenen Effekt, wonach Lotterien, die wenig hochwertige und viele geringwertige Lose haben, risikoreicher eingeschätzt werden. Bei der Interaktion „Risikoniveau*Kontext“ indiziert die Heterogenität der individuellen Ergebnisse, dass die Einschätzung des Risikogehalts der Risikowahl der Versuchsperson subjektiv unterschiedlich ist.

Im Gegensatz zur Variable „Kontext“ wird anhand der Ergebnisse festgestellt, dass es sich bei der Variable „Szenario“ zum Teil und bei der Variable „Risikoniveau“ recht deutlich um einen „schwachen“ Situationsparameter handelt, die je nach Person eine unterschiedliche Beeinflussung des Entscheidungsverhaltens nach sich zieht.

Die Diversität der Versuchspersonen in ihrem Entscheidungsverhalten wird wiederum mit „Mixed-Effect-Modells“ analysiert. Die initiale Berechnung der intraclass-correlation indiziert, dass bei der Analyse wechselseitiger Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen 50% der Gesamtvarianz auf interindividuelle Unterschiede zurückzuführen sind. Die Modellierung der interindividuellen Unterschiede erfolgte in zwei Schritten: Zunächst wurde exploriert, welche demografischen Variablen oder Persönlichkeitsvariablen als Kovariaten das Intercept der Verläufe mitbestimmen. Daran anschließend wurde eruiert, ob die demografischen Variablen oder Persönlichkeitsvariablen als Kovariaten die Einzeleffekte und Interaktionseffekte der Risikowahl mitbestimmen. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl bezüglich der Startwerte als auch bezüglich der Effekte des finalen Modells die Bedeutsamkeit verschiedener Kovariaten gezeigt werden konnte.

Bezüglich der initialen Risikowahl zeigen die Einzelergebnisse zunächst, dass die Risikowahl mit dem Alter der Versuchspersonen zusammenhängt: Mit zunehmenden Alter sind die gewählten Einstellungen umso geringer, d.h. risikoreicher. Dieses Ergebnis ist konträr zu den Ergebnissen von beispielsweise Trimpop (1994) oder Möller und Huber (2003), wonach sich jüngere Personen und dabei vor allem jüngere Männer risikoreicher verhalten. Allerdings ist die hier gewählte Stichprobe hinsichtlich des Alters sehr homogen (vgl. Abschnitt 6.3.1), so dass dieses Ergebnis nicht überbewertet werden sollte. Weiterhin zeigen die Ergebnisse, dass die Versuchspersonen sich initial vorsichtiger verhalten, je mehr sie die Überzeugung haben, das Ergebnis nicht selber bestimmen zu können; wenn sie zufallsabhängige Risiken jedoch präferieren, verhalten sie sich risikoreicher. Damit indizieren die Ergebnisse, wie auch bei Rheinberg (1998 & 2004), dass das Risikoverhalten der Person stark von der Bevorzugung zufalls- oder kompetenzabhängiger Risiken abhängt. Weiterhin indizieren die Ergebnisse, je selbst-

sicherer eine Versuchsperson ist, umso risikoärmere Einstellungen wählt sie initial. Die Einzeleffekte und Interaktionseffekte der Risikowahl bestimmt als Kovariate lediglich die Bevorzugung kompetenzabhängiger Risiken mit, die die Interaktion zwischen Kontext und Risikoniveau negativ und die Interaktion zwischen Risikoniveau und Szenario positiv beeinflusst. Die mit der Modellierung einhergehenden Modellverbesserungen sind jedoch sehr klein.

Resümee zur Analyse wechselseitiger Abhängigkeiten

Damit zeigen die Ergebnisse der Analysen individueller Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten, einhergehend zur Varianzmodellierung bei der Betrachtung der längsschnittlichen Abhängigkeiten, dass durch die Zeitreihenstruktur der Daten situations- und verlaufsbedingte Änderungen des Spielverhaltens so bedeutend sind, dass interindividuelle Unterschiede über demografische Variablen und Persönlichkeitsvariablen nicht gut modelliert werden können. Der Grund dafür könnte in der Länge der Zeitreihe liegen, d.h. da die Versuchspersonen sehr viele Risikoentscheidungen getroffen haben, äußern sich personenbedingte Vorlieben nicht deutlich im Spielverhalten.

Gemischt längsschnittlich-wechselseitige Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen

Die dritte Hauptfragestellung des empirischen Teils 2 (die Fragestellung 4) war, ob sich die wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten bei wiederholten Risikoentscheidungen im Zeitverlauf verändern.

Im Kapitel 4.1 wurde dargestellt, dass bisherige Befunde darauf hinweisen, dass sich der Zusammenhang zwischen situationalen Variablen und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf verändert. Dargestellt wurde beispielsweise, dass die wechselseitigen Abhängigkeitsstrukturen zwischen dem vorherigen Ergebnis und dem nachfolgenden Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf veränderlich sind. Ob Beziehungen wie diese – die gemischte Abhängigkeiten untersuchen – auch bei wiederholten Risikoentscheidungen identifiziert werden können, wurde mit der Fragestellung 4 überprüft. Über die konkreten Veränderungen konnten anhand der Literatur keine Annahmen getroffen werden, da der Aspekt gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeitsstrukturen bisher bei der Betrachtung von Risikoentscheidungen nicht explizit beachtet wurde.

Analyse gemischt längsschnittlich–wechselseitiger Abhängigkeiten mit grafisch–deskriptiven und querschnittlichen Methoden

Die initiale Explorierung der gemischt längsschnittlich–wechselseitigen Abhängigkeiten durch grafisch–deskriptive Analysen im Abschnitt 7.3 zeigte zunächst, dass sich wechselseitige Abhängigkeiten im Verlauf verändern, so z.B. für die Risikowahlen der Versuchspersonen im Gewinn– und Verlustkontext, die im Verlauf extremer werden.

Die Veränderung dieser und anderer Effekte können anhand der querschnittlichen Analysen nur eingeschränkt gezeigt werden. Die Veränderungen der Prädiktion der Prädiktorvariablen (Kontext, Risikoniveau und Szenario) im Verlauf sind zwar zum Großteil statistisch bedeutsam, jedoch lassen die geringen Modellgüten der jeweiligen Berechnungen wiederum vermuten, dass sich die Versuchspersonen stark in ihren jeweiligen Verläufen unterscheiden. Visualisiert wurden die Veränderungen der Prädiktion der Prädiktorvariablen im Verlauf anhand grafischer Darstellungen.

Die gemeinsame Betrachtung der Verlaufsvariablen Spiel und Messzeitpunkt zeigt, dass innerhalb eines Messzeitpunktes die Risikowahl immer risikoreicher wird und jeweils zum neuen Messzeitpunkt jedoch wieder das Ausgangsniveau einnimmt. Dieses Ergebnis kann gemäß der Risikomotivationstheorie (RMT; Trimpop, 1994) und der Risikohomöostasetheorie (RHT; Wilde, 1982) als homöostatischer Effekt beschrieben werden, bei welchem eine Gewöhnung (Habitation) auftritt, wodurch der situationale Kontext anders eingeschätzt wird. Eine Veränderung der Situation führt gemäß der zwei Konzepte dazu, dass der Ausgangszustand wieder hergestellt wird. Trimpop (1994) hat diesen Effekt im Rahmen seiner Experimente sehr deutlich für die Absolvierung verschiedener experimenteller Aufgaben in unterschiedlichen Settings zeigen können. So haben seine Versuchspersonen bei einem Wechsel des Settings (finanzielles vs. soziales Risikoverhalten) jeweils den Ausgangszustand wieder hergestellt, während im Verlauf des Experiments die Einstellungen jeweils abgenommen haben.

Für die Prädiktorvariable „Kontext“ indizieren die Ergebnisse keine Veränderung im Verlauf. Gemäß der Argumentation des vorherigen Abschnitts, dass es sich bei der Variable „Kontext“ um einen „starken“ Situationsparameter handelt, bei dem keine interindividuellen Unterschiede bestehen, ist dieses Ergebnis konträr zu den grafisch–deskriptiven Analysen im Abschnitt 7.3, aber gemäß der dargestellten Argumentation nicht überraschend.

Für die Prädiktorvariable „Szenario“ indizieren die Ergebnisse – wie bei der gemeinsamen Betrachtung der Verlaufsvariablen – dass innerhalb eines Messzeitpunktes die Risikowahl immer risikoreicher wird, zum neuen Messzeitpunkt jedoch wieder das Ausgangsniveau einnimmt. Dasselbe Ergebnis zeigt auch die Analyse der Indikatorvariable

„Feedback“. Während die Betrachtungen des Einzeleffekts der Variablen zeigen, dass nach Nichtverlusten bzw. Nichtgewinnen risikoreichere Einstellungen gewählt werden, indizieren die Ergebnisse in Bezug auf den Verlauf, dass innerhalb eines MZP sowohl nach Nichtgewinnen bzw. Nichtverlusten als auch nach Gewinnen bzw. Verlusten Werte im risikoreicheren Wertebereich gewählt werden. Das Niveau und der allgemeine Trend der Betrachtungen unterscheiden sich jedoch, d.h. nach Nichtgewinnen bzw. Nichtverlusten ist der Trend über alle MZP hinweg absinkend, während er nach Gewinnen bzw. Verlusten allgemein ansteigend ist. Die dargestellten Ergebnisse für die Prädiktorvariable „Szenario“ und die Indikatorvariable „Feedback“ sind gemäß der obigen Ausführungen zur Habituation zu interpretieren.

Für die Interaktion „Risikoniveau*Kontext“ können Veränderungen nur tendenziell nachgewiesen werden. Von Interesse ist bei diesen Analysen ein Nebenergebnis der grafischen Analysen: Zunächst nimmt im Verlustkontext die Reaktion auf die Veränderung des Risikoniveaus kontinuierlich ab. Zudem nehmen die Werte im Verlauf eines MZP zu, d.h. die Versuchspersonen wählen im Verlauf eines Messzeitpunktes immer risikoärmere Einstellungen. Im Gewinnkontext zeigt sich, dass Versuchspersonen die pro MZP zuerst im Gewinnkontext spielten, viel weniger bis gar nicht auf Veränderungen des Risikoniveaus reagieren. Wenn sie jedoch erst im Verlustkontext gespielt haben, reagieren sie sensibler auf Veränderungen des Risikoniveaus. Diese Effekte, die eine zusätzliche Interaktion mit der randomisierten Darbietung der Experimentalbedingungen vermuten lassen, könnten in weiteren Untersuchungen exploriert werden.

Das allgemeine Problem bei der Betrachtung der gemischt längsschnittlich–wechselseitigen Abhängigkeiten mit querschnittlichen Analysemethoden ist jedoch, dass die Vorhersage der Risikowahl durch die Prädiktorvariablen mittels linearer Regression erfolgte, d.h. die Daten konnten nicht selber „sprechen“, sondern den Verläufen wurde eine Funktion unterlegt, wie dies bei parametrischen Ansätzen üblich ist. Der Komplexität der Verläufe an sich und aber auch des Designs insgesamt kann damit nicht vollständig begegnet werden. Zudem können neben der Nichtbeachtung hierarchischer Strukturen Unterschiede zwischen Versuchspersonen nicht modelliert werden.

Analyse gemischt längsschnittlich–wechselseitiger Abhängigkeiten mit prozessorientierten Methoden

Bei der Betrachtung gemischt längsschnittlich–wechselseitiger Abhängigkeiten mit prozessorientierten Methoden resultieren zum Teil abweichende Ergebnisse. Zunächst wird festgestellt, dass die Daten am besten durch ein Modell erklärt werden, dass längsschnittliche, wechselseitige und gemischte Abhängigkeiten modelliert und zudem die Autokorrelationen und die Heteroskedastizität der Messwerte berücksichtigt. Alle Modelle, die einen dieser Aspekte nicht beachten, erklären die Daten schlechter.

Im Detail indizieren die Ergebnisse, dass nur der wechselseitige Effekt der Prädiktorvariable „Kontext“ bei der gemeinsamen Betrachtung bestehen bleibt. Die rein längsschnittlichen Effekte, die Abhängigkeiten der Messwerte im Verlauf und deren Heteroskedastizität erklären wiederum einen Großteil der Varianz der Daten. Hinzu kommt der Einzeleffekt der Indiaktorvariable „Feedback“, die eine gemixt längsschnittlich-wechselseitige Variable darstellt, sowie deren Effekt in der Interaktion mit dem MZP der Untersuchung.

Inhaltlich bedeuten diese Ergebnisse, dass das Verhalten der Versuchspersonen sich im Verlauf der Zeit vor allem durch die persönlichen Erfahrungen verändert. Zudem wird das Verhalten der Person durch die sie umgebende Situation beeinflusst, wobei sich der Effekt situationaler Einflüsse auch im Verlauf der Zeit verändert. Alle anderen Effekte der querschnittlichen Analysen sind bei der gemeinsamen Betrachtung längsschnittlicher, wechselseitiger und gemischter Abhängigkeiten nicht statistisch bedeutsam.

Die weitere Modellierung mit prozessorientierten Methoden zeigt, dass die identifizierten Effekte interindividuell unterschiedlich sind, wobei der gemäß der Kalkulation der Intraclass-correlation 13,7% der Varianz auf interindividuelle Unterschiede zurückzuführen sind. Wie jedoch auch schon bei den Betrachtungen interindividueller Unterschiede bei der Analyse längsschnittlicher und der Analyse wechselseitiger Abhängigkeiten konnte auch bei der Betrachtung gemischter Abhängigkeiten keine Modellierung interindividueller Unterschiede erfolgen, was auf die Überlagerung interindividueller Unterschiede durch längsschnittliche Aspekte zurückgeführt werden könnte.

Auch wenn beachtet werden sollte, dass die Varianz der Daten, die aus interindividuellen Unterschieden resultierten, je nach Analysefokus zwischen 4 und 13% betrug, sollte dem Aspekt der Modellierung interindividueller Unterschiede in zukünftigen Untersuchungen und vor allem bei der weiteren methodischen Auseinandersetzung mit der Mehrebenenmodellierung intensiver Längsschnitsdaten vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden.

7.5.2 Diskussion der methodischen Analyseansätze

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war die explorative inhaltliche und methodische Auseinandersetzung mit längsschnittlichen Aspekten von wiederholten Risikoentscheidungen. Im Kapitel 4 wurde dargestellt, dass die inhaltliche Annäherung an dieses Thema nicht ohne eine methodische Weiterentwicklung gelingen kann. Aus diesem Grund wurden verschiedene querschnittliche und prozessorientierte Analysemethoden hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Limitationen für die Analyse längsschnittlicher Aspekte von wiederholten Risikoentscheidungen betrachtet. Es bleibt dabei festzuhalten,

dass die verschiedenen Methoden unterschiedliche Möglichkeiten bieten, längsschnittliche Aspekte von wiederholten Risikoentscheidungen zu analysieren. Aus den verschiedenen Betrachtungen wurde daher abgeleitet, dass mit Fokus auf eine spezielle Fragestellung zunächst eine graphische Analyse erste Ansatzpunkte über potentielle längsschnittliche und wechselseitige Abhängigkeitsstrukturen geben kann, auf deren Grundlage verschiedene methodische Ansätze kombiniert werden und ein Modell entwickelt werden sollte, das eine gegenstandsangemessene Bearbeitung der Fragestellungen ermöglicht.

Der erste Schritt der Auswertung der vorliegenden Studie war die grafisch-deskriptiven Analyse der Spielverläufe. Diese erfolgte anhand der Verläufe von vier zufällig ausgewählten Versuchspersonen. Die Datenpunkte der Versuchspersonen wurden zunächst durch Kurvenlinien verbunden. Diese dienten der Verdeutlichung der Verläufe der Versuchspersonen. Die Erstellung der Kurvenlinien erfolgte mit nonparametrischen Ansätzen, deren Vorteil darin besteht, dass die Daten von sich „sprechen“, ohne diesen eine Funktion der Verläufe zu unterlegen, wie dies bei parametrischen Ansätzen üblich ist. Verwendet wurde eine Glättung mit sog. „Regression Splines“, da bei diesem Verfahren die meisten Informationen bezüglich des Wechsels der Datenpunkte erhalten bleiben. Eine Glättung mit parametrischen Verfahren war zudem nicht indiziert, da durch die Randomisierung der situationalen Variablen „Kontext“ und „Szenario“ kein generelles Muster in den Verläufen erwartbar war.

Die Analyse der Verläufe erfolgt anhand verschiedener Fragen, die von Singer und Willet (2003) für die Analyse längsschnittlicher Daten vorgeschlagen wurden. Die Ergebnisse der grafisch-deskriptiven Analyse der Spielverläufe indizierten, dass verschiedene längsschnittliche, wechselseitige und gemischt längsschnittlich-wechselseitige Abhängigkeiten in den Verläufen existieren.

Die Bedeutsamkeit der identifizierten Abhängigkeiten im statistischen Sinne konnte mit den anschließenden Analysen nur zum Teil bestätigt werden. Ein Grund dafür kann darin liegen, dass die grafischen Analysen nur anhand von 4 zufällig ausgewählten Versuchspersonen erfolgten. Trotz starker interindividueller Unterschiede der Verläufe aller 25 Versuchspersonen besteht die Möglichkeit, dass sich die 4 zufällig ausgewählten Versuchspersonen dennoch zufällig bezüglich gewisser Aspekte gleichen. Zudem wurden in den Verläufen auch nicht alle Informationen abgebildet. Beispielsweise war in den Verläufen nicht ablesbar, ob die Versuchsperson vorher gewonnen oder verloren hatte, d.h. eine Zuordnung des Verhaltens zu vorherigen Ergebnissen erfolgte nicht.

Jedoch hat die grafische Analyse insbesondere bezüglich konkreter Veränderungen, über die anhand der Literatur keine Vermutungen angestellt werden konnten, da die verschiedenen längsschnittlichen Aspekte bisher bei der Betrachtung von Risikoent-

scheidungen weniger Beachtung fanden, erste substanzielle Anhaltspunkte für die nachfolgenden Analysen erbracht.

Die nachfolgenden Analysen der längsschnittlichen, wechselseitigen und gemischt längsschnittlich–wechselseitigen Abhängigkeiten mit querschnittlichen und prozessorientierten Analysemethoden haben aufgezeigt, dass die methodischen Herangehensweisen je nach Analysefokus unterschiedliche Potentiale bereitstellen und unterschiedlichen Limitationen unterliegen.

Die verwendeten prozessorientierten Analysemethoden haben zunächst den Vorteil, dass sie der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung tragen und zudem verschiedene Aspekte parallel betrachten können. Zudem können Abhängigkeiten zwischen den Messwerten untersucht werden, indem die Fehlervarianz durch zeitreihenanalytische Verfahren und durch die Modellierung der Heteroskedastizität reduziert wird.

Bezüglich der einzelnen Analyseschwerpunkte konnten folgende Unterschiede beider Herangehensweisen gezeigt werden:

Bei der Betrachtung der *längsschnittlichen Abhängigkeiten* wurden die querschnittlichen Analysen in Bezug auf die kategoriale Variable „Messzeitpunkt“ untersucht. Dadurch waren nur Aussagen darüber möglich, wie sich die Fluktuationen und deren Amplituden zwischen den Messzeitpunkten verändern, wobei die Güte der Berechnungen zum Teil sehr gering ausfiel. Anschließende Analysen zeigten, dass die mangelnde Güte auf Unterschiede zwischen den Versuchspersonen zurückzuführen war. Mit den prozessorientierten Analysen wurde jedoch gezeigt, dass der Großteil der Varianz der Daten in den Abhängigkeiten zwischen den Risikoentscheidungen jeder einzelnen Versuchsperson besteht. Zudem indizierten die Ergebnisse, dass die aktuelle Entscheidung nicht nur durch das vorherige Ergebnis, sondern durch die 28 vorausgegangenen Ergebnisse beeinflusst wird, wobei die Beeinflussung mit dem Zurückliegen des Ergebnisses abnimmt. Durch die verwendeten „Mixed-Effects-Models“, die der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung tragen und zudem parallele Betrachtung der verschiedenen Aspekte zuließen, ergeben sich Unterschiede in den Ergebnissen: Bezüglich der dargestellten Ergebnisse ist die Variation so groß, dass die Schlussfolgerung auf Grund der querschnittlichen Analysen wäre, dass reine längsschnittliche Abhängigkeiten nur zum Teil bestehen, während man mit prozessorientierten Analysen zu der Schlussfolgerung gelangt, dass sehr viel Varianz in den Daten durch reine längsschnittliche Abhängigkeiten erklärt werden kann.

Bei der Analyse *wechselseitiger Abhängigkeiten* kommen querschnitts- und die prozessorientierten Analysen zu ähnlichen Ergebnissen. Der Grund dafür liegt darin, dass unter diesem Fokus keine längsschnittlichen Aspekte berücksichtigt werden. Die pro-

zessorientierten Analysen sind in diesem Fall jedoch trotzdem den querschnittlichen Analysen vorzuziehen, da bei diesen wiederum die hierarchische Struktur der Daten beachtet wird und verschiedene Aspekte simultan berücksichtigt werden können. Zudem ermöglicht die Schätzung der personen- und situationsbedingten Varianzanteile detailliertere Informationen über die verschiedenen Stufen der Modellierung und eine Quantifizierung der Modellverbesserung.

Bei der Betrachtung der *gemischt längsschnittlich-wechselseitigen Abhängigkeiten* konnte anhand der querschnittlichen Analysen gezeigt werden, dass sich die Prädiktion verschiedener Prädiktorvariablen im Verlauf verändert. Diese Effekte waren trotz sehr geringer Modellgüten zum Großteil statistisch bedeutsam.

Kritisch an diesem Vorgehen zu bewerten ist, dass die Vorhersage der Risikoentscheidungen durch die Prädiktorvariablen mittels linearer Regression erfolgte, d.h. den Verläufen wurde eine Funktion unterlegt, wie dies bei parametrischen Ansätzen üblich ist. Wie am Anfang dieses Abschnittes dargestellt, kann der Komplexität der Verläufe an sich und des Designs damit nur schwer begegnet werden. Zudem können neben der Nichtbeachtung hierarchischer Strukturen Unterschiede zwischen Versuchspersonen nicht modelliert werden.

Wie erwartet, zeigten sich daher bei der Betrachtung gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten mit prozessorientierten Methoden andere Ergebnisse. Diese Ergebnisse indizieren, dass das Verhalten der Versuchspersonen sich im Verlauf der Zeit verändert, dabei jedoch vor allem durch die Erfahrungen, welche eine Person auf Grund der vorher erhaltenen Ergebnisse gemacht hat. Zudem wird das Verhalten der Person durch die sie umgebende Situation beeinflusst, wobei dieser Effekt nur für den Kontext der Entscheidung gezeigt werden konnte. Hinzu kommt der Einzeleffekt der Indiaktorvariable „Feedback“, die eine gemixt längsschnittlich-wechselseitige Variable ist sowie für deren Interaktion mit dem MZP der Untersuchung, deren „Bedeutung“ als situationaler Effekt sich im Zeitverlauf verändert. Alle anderen Effekte sind bei der gemeinsamen Betrachtung längsschnittlicher und wechselseitiger Abhängigkeiten mit querschnittlichen Analysemethoden nicht statistisch bedeutsam. Begründet wird dies – wie schon vorher dargestellt – dadurch, dass prozessorientierte Analysemethoden den Vorteil haben, dass sie der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung tragen und zudem verschiedene Aspekte parallel betrachten. Durch die zusätzliche Erklärung der Abhängigkeiten zwischen den Messwerten durch zeitreihenanalytische Verfahren und durch die Modellierung der Heteroskedastizität der Fehler können die Unterschiede ebenfalls entstehen.

Neben der Betrachtung längsschnittlicher, wechselseitiger und gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten war zudem von Interesse, ob sich die Versuchs-

personen bezüglich des jeweiligen Effekts unterschieden und ob diese Unterschiede durch demografische Variablen oder Persönlichkeitsvariablen modelliert werden können.

Mit den prozessorientierten Methoden konnte jeweils dargestellt werden, ob *interindividuelle Unterschiede* in den Daten bestehen und – wenn ja – in welchem Umfang (4%, 13.7% oder 50%).

Schwierig erwies sich jedoch die statistische Erklärung der interindividuellen Unterschiede. Die Bedeutsamkeit verschiedener Kovariaten konnte nur bei der Betrachtung der wechselseitigen Abhängigkeiten gezeigt werden. Die damit einhergehenden Modellverbesserungen sind jedoch sehr gering. Grundsätzlich ist die Modellierung interindividueller Unterschiede mit prozessorientierten Analysen erschwert. Zunächst sind durch die Modellierung der Fehlervarianz über Autokorrelationen und die Heteroskedastizität der Fehler, die einen Großteil der Varianz aufklären, die interindividuellen Unterschiede, die nach der Modellierung der Abhängigkeiten übrig bleiben, weitgehend gering. Zudem sind durch die Zeitreihenstruktur der Daten situations- und verlaufsbedingte Änderungen des Spielverhaltens so groß, dass interindividuelle Unterschiede über demografische Variablen und Persönlichkeitsvariablen „nicht gut“ modelliert werden können. Der Grund dafür könnte in der Länge der Zeitreihe liegen, d.h. da die Versuchspersonen sehr viele Risikoentscheidungen getroffen haben, äußern sich personenbedingte Vorlieben nicht deutlich im Spielverhalten.

Die eingeschränkte Modellierbarkeit umfasst jedoch zwei Aspekte: Zunächst besteht mit weniger intensiven Längsschnittsdaten sicher eine bessere Möglichkeit, interindividuelle Unterschiede zu modellieren. Aus dieser Perspektive sollte dem Aspekt der Modellierung interindividueller Unterschiede in zukünftigen Untersuchungen und vor allem bei der weiteren methodischen Auseinandersetzung mit der Mehrebenenmodellierung intensiver Längsschnittsdaten vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden. Der andere Aspekt ist jedoch, dass bei der Betrachtung von sehr vielen Risikoentscheidungen, die stark durch die sich verändernden situationalen Kontexte bestimmt werden und die sich zudem dadurch auszeichnen, dass die Personen sehr unterschiedliche Erfahrungen machen, der personenseitige Anteil von Risikoentscheidungen und Risikoverhalten eher klein ist. Für einzelne Risikoentscheidungen an sich ist dieser möglicherweise relevant, bei der Betrachtung vieler Risikoentscheidungen dagegen nicht.

Resümierend sollten bei der explorativen Analyse längsschnittlicher, wechselseitiger und gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten zunächst grafische Analysen erste Ansatzpunkte über potentielle Abhängigkeiten ergeben. Dabei sollte beachtet werden, repräsentative Versuchspersonen auszuwählen und in die grafischen Analysen so viele Informationen wie möglich und nötig einzubeziehen. Die identifizier-

ten Abhängigkeiten können mit querschnittlichen Analysemethoden weiter exploriert werden. Allerdings sollten diese Methoden nicht zum Ausschluss verschiedener Vermutungen über die Abhängigkeiten führen, da deren Prädiktion nur bei Analysen als aussagekräftig betrachtet werden kann, die keine längsschnittlichen Effekte berücksichtigen. Sonst ist deren Verdienst eher hypothesengenerierend denn hypothesentestend. Die Modellierung der längsschnittlichen, wechselseitigen und gemischt längsschnittlich-wechselseitigen Abhängigkeiten sollte mit prozessorientierten Analysemethoden erfolgen, da diese den Vorteil haben, dass sie der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung tragen und zudem verschiedene Aspekte parallel betrachten können. Limitationen der Anwendung bestehen in deren Prädiktion bei der Vorhersage interindividueller Unterschiede.

8. Zusammenfassung und Ausblick

Abschließend erfolgen eine finale Zusammenfassung der vorliegenden Arbeit sowie ein Ausblick auf potentielle Anwendungsmöglichkeiten des Erhebungsszenarios und Fragestellungen, die sich aus den vorgelegten Analysen für die Risikoforschung ergeben.

8.1 Zusammenfassung

Ausgehend von der Feststellung, dass jede Entscheidung, die Unsicherheiten in sich birgt, neben der Persönlichkeit und des jeweils aktuellen situationalen Kontextes, auch durch vorangegangene Risikoerfahrungen maßgeblich mitbestimmt wird, stand die Auseinandersetzung mit wiederholten Risikoentscheidungen im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit.

Dabei wurde festgestellt, dass in der aktuellen Literatur bei der Ausdehnung des Forschungsinteresses von einmaligen auf mehrmalige Risikoentscheidungen beispielsweise die Wirkung von Feedback untersucht wird oder wie vergangene Erfahrungen mit dem Risikoprozess in kognitive Strukturen integriert werden und so als Basis für neue Risikoentscheidungen dienen. Bei Untersuchungen dieser Art bleibt jedoch deren längsschnittliche Perspektive häufig unberücksichtigt.

Längsschnittliche Perspektive bedeutet, dass bei der Beschäftigung mit wiederholten Risikoentscheidungen nicht nur deren Start- und Endpunkt betrachtet wird – d.h. wie unterscheidet sich z.B. das Ergebnis der ersten Risikoentscheidung von dem der fünften – sondern, dass explizit auf die Prozesse der Veränderungen zwischen den Zeitpunkten fokussiert wird.

Diesbezüglich war das zentrale Anliegen der vorliegenden Arbeit die Untersuchung der *längsschnittlichen Perspektive wiederholter Risikoentscheidungen*.

Es wurden zunächst zentrale Ergebnisse der Untersuchungen zu Risikoentscheidungen aufgearbeitet – bei deren Analyse von besonderem Interesse war, ob und wie längsschnittliche Aspekte bisher untersucht wurden. Dabei fiel auf, dass nur wenige Studien, wie beispielsweise Trimpop (1994), längsschnittliche Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen betrachteten. Zudem wurden verschiedene methodische Zugänge diskutiert, die eine Untersuchung von längsschnittlichen Aspekten wiederholter Risikoentscheidungen ermöglichen, da der Gegenstand der Untersuchung nur vor diesem methodischen Hintergrund betrachtet werden kann.

Die Integration dieser beiden Blickwinkel, d.h. die Verknüpfung der zentralen Ergebnisse im Forschungsbereich Risikoentscheidungen mit der Theorie und Methode von Untersuchungen längsschnittlicher Aspekte, ermöglichten die Weiterentwicklung des

Forschungsansatzes der Untersuchung längsschnittlicher Aspekte wiederholter Risikoentscheidungen.

Diese Weiterentwicklung wurde durch die Bearbeitung der folgenden Fragen vorangetrieben: (1.) Wie verändert sich das Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf? (2.) Wie hängt das Entscheidungsverhalten mit situationalen Aspekten zusammen? und (3.) Wie verändert sich der Zusammenhang zwischen situationalen Aspekten und dem Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf?

Für die Erfassung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen wurde zunächst ein Erhebungsszenario entwickelt – das Risky Choice Game (RCG) – welches die Untersuchung wiederholter Risikoentscheidungen unter der längsschnittlichen Perspektive und zudem die Variation verschiedener situationaler Variablen ermöglichen sollte. Dabei war zu beachten, dass bei der Operationalisierung der Komponenten von Risikoentscheidungen deren kontinuierliche Erfassung im Zeitverlauf ermöglicht wird.

Die Validierung des Erhebungsszenarios zeigte, dass mit den gewählten Operationalisierungen die Erhebung längsschnittlicher Aspekte von Risikoentscheidungen gelang. Die Konzeptionen konnten im gewünschten Maße realisiert werden und die Überprüfung der Ergebnisse der Validierung zeigen, dass alle Konzeptionalisierungen zu guten bis sehr guten Messwerten geführt haben, die in weiteren Analysen verwendet werden können.

Dafür wurden die aus dem RCG resultierenden Messwerte hinsichtlich der oben genannten Fragestellungen mit verschiedenen methodischen Ansätzen analysiert. Zuerst gaben dabei grafische Analysen erste Ansatzpunkte über potentielle längsschnittliche, wechselseitige und gemischt längsschnittlich-wechselseitige Abhängigkeiten, die mit querschnittlichen Analysemethoden weiter exploriert wurden. Darauf aufbauend wurden Modelle entwickelt, die mit einer Kombination verschiedener prozessorientierter Analysemethoden überprüft wurden.

Die Ergebnisse zeigen im Überblick, (1) dass Versuchspersonen ihr Entscheidungsverhalten im Zeitverlauf verändern, (2) dass das Entscheidungsverhalten der Versuchspersonen von verschiedenen situationalen Variablen abhängt und (3) dass sich deren Verhältnis im Zeitverlauf und in Bezug auf vorherige Ergebnisse verändert. Anhand der konkreten Ergebnisse wurde diskutiert, welche Erkenntnisse der Untersuchungen für die Risikoforschung resultierten.

Bezüglich der Möglichkeiten und Einschränkungen der verschiedenen methodischen Auswertungsansätze wurde festgestellt, dass bei der Betrachtung längsschnittlicher, wechselseitiger und gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten die initialen grafischen Analysen erste Ansatzpunkte über potentielle Abhängigkeiten ergä-

ben. Die identifizierten Abhängigkeiten konnten mit querschnittlichen Analysemethoden weiter exploriert werden. Allerdings sollten diese Methoden nicht zum Ausschluss verschiedener Annahmen über die Abhängigkeiten führen, da deren Prädiktion nur bei Analysen als aussagekräftig betrachtet werden kann, die keine längsschnittlichen Effekte berücksichtigen. Sonst ist deren Verdienst eher hypothesengenerierend denn hypothesentestend. Die Modellierung der längsschnittlichen, wechselseitigen und gemischt längsschnittlich-wechselseitigen Abhängigkeiten sollte mit prozessorientierten Analysemethoden erfolgen, da diese den Vorteil haben, der hierarchischen Struktur der Daten Rechnung zu tragen, Abhängigkeiten zwischen Risikoentscheidungen zu modellieren und zudem verschiedene Variablen simultan betrachten zu können.

8.2 Ausblick

Aus der vorliegenden Arbeit ergeben sich wesentliche Erkenntnisse und wichtige Impulse für die Risikoforschung. Diese betreffen sowohl das Forschungsdesign, die Auswertungsmethodik als auch theoretische Weiterentwicklungen und praktische Implikationen und werden entlang dieser nur analytisch trennbaren Kategorien skizziert:

Forschungsdesign

Zunächst wurde ein Erhebungsszenario entwickelt und validiert, dass sowohl inhaltlich als auch methodisch zur Erfassung wiederholter Risikoentscheidungen in einem längsschnittlichen Untersuchungsdesign angewendet werden kann. Mit dem Erhebungsszenario wird ein Forschungsdesign zur Verfügung gestellt, dass die Untersuchung vielfältiger weiterer längsschnittlicher Fragestellungen ermöglicht. Beispielsweise könnten Fragestellungen, die sich aus der Verknüpfung der zentralen Ergebnisse im Forschungsbereich Risikoentscheidungen mit der Theorie und Methode von Untersuchungen längsschnittlicher Aspekte ergeben, überprüft werden.

Auswertungsmethodik

Weiterhin wurde dargestellt, dass mit mehrebenenanalytischen Auswertungsmethoden im Allgemeinen, und im Besonderen durch die Integration zeitreihenanalytischer Modelle, erstmals ein Auswertungsverfahren zur Verfügung steht, dass wiederholte Risikoentscheidungen unter einem längsschnittlichen Blickwinkel nicht nur beschreiben, sondern auch vorhersagen kann. Darüber hinaus bietet die Verknüpfung verschiedener prozessanalytischer Auswertungsmethoden weitere vielfältige Möglichkeiten der Modellierung längsschnittlicher Aspekte.

Theoretische Weiterentwicklung

Bezüglich der Integration der vorliegenden Befunde in die theoretische Grundlagenforschung zu Risikoentscheidungen konnten mit der Untersuchung die zugrunde liegenden theoretischen Ansätze der Risikohomöostasetheorie (Wilde, 1982) und der Risikomotivationstheorie (Trimpop, 1994) in wesentlichen Bestandteilen bestätigt werden. Darüber hinaus besteht mit den dargestellten Methoden – und der damit einhergehenden umfassenden Erkenntnismöglichkeit längsschnittlicher Prozesse – das Potential individueller Entwicklungsmöglichkeiten, die in beiden Modellen postuliert werden, statistisch nachzuweisen und die wechselseitige Abhängigkeit mit verschiedenen Einflussvariablen abzubilden.

Praktische Implikationen

Inhaltlich sind besonders die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zur Beeinflussung von Risikoentscheidungen durch situationale Kontexte im Verlauf hervorzuheben, aus denen sich ableiten lässt, wie Risikoentscheidungsprozesse befördert oder gehemmt werden können. Praktische Konsequenzen ergeben sich z.B. hinsichtlich vielfältiger Empfehlungen für die Darstellung von Finanzdienstleistungen oder Versicherungsangeboten.

Die differenzierten Prozesse von Risikoentscheidungen im Verlauf können mit der Integration kognitiver, emotionaler und physiologischer Variablen weiter eruiert werden. Somit bietet das hier vorgelegte Untersuchungsdesign eine Operationalisierungsmöglichkeit, das der Komplexität von Risikoentscheidungen gerecht wird.

9. Literaturverzeichnis

- Alhakami, A.S. & Slovic, P. (1994). A psychological study of the inverse relationship between perceived risk and perceived benefit. *Risk Analysis*, 14, 1085–1096.
- Allais, M. (1979). The so-called Allais paradox and rational decisions under uncertainty. In O. Hagen & M. Allais (Ed.), *Expected utility hypotheses and the Allais paradox* (pp. 437–681). Dordrecht: Reidel.
- Allais, M. (1986). The general theory of random choices in relation to the invariant cardinal utility function and the specific probability function. Working paper, C4475. Paris, France: Centre d'Analyse Economique, Ecole des Mines.
- Anderson, G. & Brown, R.I.F. (1987). Some applications of reversal theory to the explanation of gambling and gambling addictions. *Journal of Gambling Studies*, 3, 179–189.
- Apter, M.J. (1982). The experience of motivation: The theory of psychological reversals. London, New York: Academic Press.
- Apter, M. (1994). *Im Rausch der Gefahr*. München: Kösel.
- Ariely, D. & Zakay, D. (2001). A timely account of the role of duration in decision making. *Acta Psychologica*, 108, 187–207.
- Arnett, J. (1994). Sensation Seeking: A new conceptualisation and a new scale. *Personality and Individual Differences*, 16, 289–296.
- Aschenbrenner, K.M., Biehl, B. & Wurm, G.W. (1988). Mehr Verkehrssicherheit durch bessere Technik? Felduntersuchungen zur Risikokompensation am Beispiel des Antiblockiersystems (ABS). Abschlussbericht an die Bundesanstalt für Straßenwesen zum Forschungsprojekt 8323: Einfluss der Risikokompensation auf die Wirkung von Sicherheitsmaßnahmen (Empirischer Teil). Mannheim.
- Aufmuth, U. (1988). *Zur Psychologie des Bergsteigens*. Frankfurt am Main: Fischer.
- Ball, I.L., Farnill, D. & Wangeman, J.F. (1984). Sex and age differences in sensation seeking: Some national comparisons. *British Journal of Psychology*, 75, 257–265.
- Baltes, P.B. & Staudinger, U.M. (2000). Wisdom – a metaheuristic (pragmatic) to orchestrate mind and virtue excellence. *American Psychologist*, 55, 122–136.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Banse, G. (Hrsg.). (1996). Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit. Berlin: edition sigma.
- Barron, G. & Erev, I. (2003). Small feedback based decisions and their limited correspondence to description-based decisions. *Journal of Behavioral Decision Making*, 16, 215–233.

-
- Baumeister, R.F. & Twenge, J.M. (2001). Personality and Social Behavior. In N.J. Smelser & P.B. Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (pp. 11276–11281). Oxford, UK: Elsevier.
- Beauducel, A. & Brocke, B. (2003). Sensation Seeking Scale – Form V: Merkmale des Verfahrens und Bemerkungen zur deutschsprachigen Adaptation. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.), *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung* (S. 77–99). Göttingen: Hogrefe.
- Beauducel, A., Strobel, A. & Brocke, B. (2003). Psychometrische Eigenschaften und Normen einer deutschsprachigen Fassung der Sensation Seeking Skalen, Form V. *Diagnostica*, 49, 61–72.
- Bechmann, G. (Hrsg.). (1993). Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Beck, U., Bonss, W. & Lau, C. (2003). The theory of reflexive modernisation. *Theory and Society*, 20, 1–33.
- Beck, U., Giddens, A., & Lash, S. (1994). *Reflexive modernization*. Cambridge: Polity Press.
- Bell, D.E. (1982). Regret in decision making under uncertainty. *Operations Research*, 30, 961–981.
- Benton, M., Meier, S. & Sprenger, C. (2007). *Overborrowing and undersaving: lessons and policy implications from research in behavioral economics*. Discussion Paper, Federal Reserve Bank of Boston. <http://www.bos.frb.org/commdev/pcadp/2007/pcadp0704.pdf> (Letzter Zugriff: 16.07.2007)
- Bernstein, P.L. (1996). Against the gods: The remarkable story of risk. New York: Wiley.
- Betsch, T. (2005). Wie beeinflussen Routinen das Entscheidungsverhalten? *Psychologische Rundschau*, 56, 261–270.
- Betsch, T., Haberstroh, S., Molter, B., & Glöckner, A. (2004). Oops, I did it again – relapse errors in routinized decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 93, 62–74.
- Betsch, T. & Kraus, M. (1999). Die Auswirkungen von Ergebnis-Framing und dem Wechsel der Problemdomäne auf monetäre Entscheidungen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 46, 296–304.
- Birbaumer, N. & Schmidt, R. F. (2005). *Biologische Psychologie* (6., überarb. & erg. Aufl.). Berlin, Heidelberg, New York: Springer
- Björkqvinnsson, T. & Wilde, G.J.S. (1996). Risky health and safety habits related to perceived value of the future. *Safety Science*, 22, 27–33.
- Bloor, M. (1995). *The sociology of HIV transmission*. London: Sage.
- Böcher, W. (1976). Zur physiologischen Psychologie menschlicher Gefühle. *Psychologische Beiträge*, 18, 143–173.
-

- Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (5., vollst. überarb. & aktual. Aufl.). Berlin, Heidelberg, New York: Springer
- Bösel, R.M. (1986). *Biopsychologie der Emotionen*. Berlin: de Gruyter.
- Botterill, L. & Mazur, N. (2004). *Risk and risk perception: A literature review*. RIRDC Publication 04/043. Australia: Rural Industries Research and Development Corporation.
- Bragg, B.W.E. & Finn, P. (1982). *Younger driver risktaking research: Technical report of experimental study*. Report prepared for National Highway Safety Administration, U.S. Dot, HS806375.
- Breugelmans, S.M., Poortinga, Y.H., Ambadar, Z., Setiadi, B., Vaca, J.B. & Widiyanto, P. (2005). Body sensations associated with emotions in Rarámuri Indians, rural Javanese, and three student samples. *Emotion*, 5, 166–174.
- Brocke, B., Strobel, A. & Müller, J. (2003). Sensation Seeking: Eine biopsychologische Mehr-Ebenen-Theorie. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.), *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung* (S. 29–51). Göttingen: Hogrefe.
- Bromiley, P. & Curley, S.P. (1992). Individual differences in risk-taking. In J.F. Yates (Ed.), *Risk-taking-behavior* (pp. 87–132). New York: Wiley.
- Bruine de Bruin, W., Fischhoff, B., Millstein, S.G. & Halpern-Felsher, B.L. (2000). Verbal and numerical expressions of probability: "It's a fifty-fifty chance." *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 81, 115–131.
- Buergin, R. (1999). *Handeln unter Unsicherheit und Risiko – Eine Zusammenschau verschiedener Zugänge und disziplinärer Forschungslinien*. Arbeitsbericht. Institut für Forstökonomie, Albrechts-Ludwig-Universität. http://www.sefut.uni-freiburg.de/pdf/FOR27_99.pdf (Letzter Zugriff: 17.07.2007).
- Bühner, M. (2006). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (2., aktual. Aufl.). München: Pearson.
- Burger, J.M. (1986). Desire for control: The effects of familiarity and sequence of outcomes. *Journal of Research in Personality*, 20, 66–76.
- Burger, J.M. & Cooper, H.M. (1979). The desirability of control. *Motivation and Emotion*, 3, 381–393.
- Burger, J.M. & Schnerring, D.A. (1982). The effects of desire for control and extrinsic rewards on the illusion of control and gambling. *Motivation and Emotion*, 6, 329–335.
- Burger, J.M. & Smith, N.G. (1985). Desire for control and gambling behaviour among problem gamblers. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 11, 145–152.
- Burns, P.C. & Wilde, G.J.S. (1993). Risk taking in male taxi drivers: Relationship among personality, observational data, and driver records. Ontario, Canada: Queen's University.

-
- Burst, M. (2003). Sensation Seeking in der Medienpsychologie. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.), *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung* (S. 235–252). Göttingen: Hogrefe.
- Carver, C.S. & Scheier, M.F. (1990). *Self-focused attention*. In M.W. Eysenck (Ed.), *The Blackwell dictionary of cognitive psychology*. Oxford, New York: Basil Blackwell.
- Carver, C.S. & Scheier, M.F. (1992). *Perspectives on personality* (2nd Ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Chirivella, E.C. & Martinez, L.M. (1994). The sensation of risk and motivational tendencies in sports: An empirical study. *Personality and Individual Differences*, 16, 777–786.
- Cleveland, W.S., Grosse, E. & Shyu, W.M. (1992). Local regression models. In J.M. Chambers & T.J. Hastie (Eds.), *Statistical Models* (pp. 309–376). New York: Chapman & Hall.
- Coenenberg, A.G. & Bamberg, G. (2006). *Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre* (13. Aufl.). München: Vahlen.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Education and Measurement*, 20, 37–46.
- Cohen, J. (1960). *Chance, skill and luck*. Baltimore: Penguin.
- Coleman, J. (1990). *Foundations of Social Theory*. Cambridge: Belknap Press.
- Cook, M. & Gerkovich, M.M. (1993). The development of a Paratelic Dominance Scale. In J.H. Kerr, S. Murgatroyd & M.J. Apter (Eds.), *Advances in reversal theory* (pp. 177–188). Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- Cranach, M.v., Kalbermatten, U., Indermühle, K. & Gugler, B. (1984). *Zielgerichtetes Handeln*. Stuttgart: Huber.
- Crowe, E. & Higgins, E.T. (1997). Regulatory focus and strategic inclinations: Promotion and prevention in decisionmaking. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 69, 117–132.
- Dake, K. (1992). Myths of nature: culture and the social construction of risk. *Journal of Social Issues*, 48, 21–37.
- Dubins, L.E. & Savage, L.J. (1976). *Inequalities for stochastic processes: how to gamble if you must* (2nd edn.). New York: Dover.
- Duden (2000). Das große Fremdwörterbuch – Herkunft und Bedeutung der Fremdwörter. Mannheim: Dudenverlag.
- Edwards, W. (1954). The theory of decision making. *Psychological Bulletin*, 51, 380–417.
- Ehlert, U. (2003). *Verhaltensmedizin*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Eiser, R. (2005). *Public perceptions of risk*. Foresight Review. <http://www.foresight.gov.uk/index.html>. (Letzter Zugriff 17.07.2007).
-

- Erev, I. (1998). Signal detection by human observers: A cutoff reinforcement learning model of categorization decisions under uncertainty. *Psychological Review*, 105, 280–298.
- Fagley, N.S. (1993). A note concerning reflection effects versus framing effects. *Psychological Bulletin*, 113, 451–452.
- Fan, J. & Gijbels, I. (1996). *Local polynomial modelling and its application*. London: Chapman & Hall.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175–191.
- Fetherstonhaugh, D., Slovic, P., Johnson, S. M., & Friedrich, J. (1997). Insensitivity to the value of human life: A study of psychophysical numbing. *Journal of Risk and Uncertainty*, 14, 282–300.
- Finke, W. (1955). *Untersuchungen über den Begriff der Situation*. Dissertation. Universität Göttingen.
- Finucane, M., Alhakami, A., Slovic, P., & Johnson, S. (2000a). The affect heuristic in judgements of risks and benefits. *Journal of Behavioural Decision-making*, 13, 1–17.
- Finucane, M., Slovic, P., Mertz, C., Flynn, J., & Satterfield, T. (2000b). Gender, race and perceived risk. *Health, Risk and Society*, 2, 159–172.
- Fischer, K. & Jungermann, H. (1996). Rarely occurring headaches and rarely occurring blindness: Is rarely = rarely? *Journal of Behavioral Decision Making*, 9, 153–172.
- Fischhoff, B. (2001). Decision making. *Encyclopedia of psychology*. Washington, DC: American Psychological Association and Oxford University Press.
- Flick, U. (2000). *Qualitative Forschung. Theorie, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften* (5. Aufl.). Reinbek: Rowohlt.
- Flick, U. (2003). Verbale Daten. In U. Flick (Hrsg.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (2. Aufl.; S. 117–145). Reinbek: Rowohlt.
- Fok, C.C.T. & Ramsay, J.O. (2006). Fitting curves with periodic and nonperiodic trends and their interaction with intensive longitudinal data. In T.A. Walls & J.L. Schafer (Eds.). *Models for intensive longitudinal data*. New York: Oxford University Press.
- Forgas, J.P. (2000). *Feeling and thinking – the role of affect in social cognition*. Cambridge, UK: University Press.
- Förster, J. & Friedman, R. (2003). Kontextabhängige Kreativität. *Zeitschrift für Psychologie*, 211, 149–160.
- Förster, J., Higgins, E.T. & Idson, L. C. (1998). Approach and avoidance strength during goal attainment: Regulatory focus and the «goal looms larger» effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75, 1115–1131.

-
- Foucault, M. (1991). Governmentality. In G. Burchell, C. Gordon & P. Miller (Eds.), *The Foucault effect: studies in governmentality* (pp. 87–104). London: Harvester Wheatsheaf.
- Freudenberg, W. & Pastor, S. (1992). Public responses to technological risks: Towards a sociological perspective. *Sociological Quarterly*, 33, 389–412.
- Frisch, D. & Baron, J. (1988). Ambiguity and rationality. *Journal of Behavioral Decision Making*, 1, 149–157.
- Funder, D.C. & Ozer, D.J. (1983). Behavior as a function of situation. *Journal of Personality and Social Psychology* 44, 107–112.
- Funke, J. (1996). Methoden der Kognitiven Psychologie [Methods of Cognitive Psychology]. In E. Erdfelder, R. Mausfeld, T. Meiser & G. Rudinger (Eds.), *Handbuch Quantitative Methoden* (pp. 515–527). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Funke, J. & Sperrig, M. (2006). Methoden der Denk- und Problemlöseforschung. In J. Funke (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C: Theorie und Forschung, Serie II: Kognition, Band 8: Denken und Problemlösen* (S. 647–744). Göttingen: Hogrefe.
- Galtung, J. (1975). Diachronic correlation, process analysis and causal analysis. In H.M. Blalock, A. Aganbegean et al. (Eds.). *Quantitative Sociology* (pp. 3–49) New-York: Academic Press.
- Giddens, A. (1994). *Beyond left and right*. Cambridge: Polity Press.
- Giddens, A. (1998). *The third way*. Cambridge: Polity Press.
- Gigerenzer, G. & Gaissmaier, W. (2006). Denken und Urteilen unter Unsicherheit: Kognitive Heuristiken. In J. Funke (Ed.), *Enzyklopädie der Psychologie. Themenbereich C: Theorie und Forschung, Serie II: Kognition, Band 8: Denken und Problemlösen* (S. 329–374). Göttingen: Hogrefe.
- Gigerenzer, G., Hell, W., & Blank, H. (1988). Presentation and content: The use of base rates as a continuous variable. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14, 513–525.
- Gniech, G. (2002): *Der Odysseusfaktor: Sensationslust*. Lengerich: Pabst.
- Gniech, G., Oetting, O. & Brohl, M. (1993). *Untersuchungen zur Messung von „Sensation Seeking“*. Bremer Beiträge zur Psychologie, Band 110. Universität Bremen.
- Goldberg, J. & Nitzsch, R. (2004). *Behavioral Finance* (4th ed.). München: Finanzbuch Verlag.
- Goldstein, W.M. & Hogarth, R.M. (Eds.) (1997). *Research on judgement and decision making: Current connections, and controversies*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Guiso, L. & Jappelli, T. (2005). Rational or behavioral investors? Financial information and portfolio performance. CSEF, Working Paper 167.
-

- Häfele, W., Renn, O. & Erdmann, G. (1990). Risiko, Unsicherheit und Undeutlichkeit. In W. Häfele (Hrsg.), *Energiesysteme im Übergang – unter den Bedingungen der Zukunft* (S. 373–423). Landsberg am Lech: mi-Poller.
- Harlow, R. Friedman, R. S., & Higgins, E. T. (1997). *The Regulatory Focus Questionnaire*. Unpublished manuscript, Columbia University.
- Heider, F. (1958). The psychology of interpersonal relations. New York: Wiley.
- Hershey, J.C. & Schoemaker, P.J.H. (1980). Prospect theory's reflection hypothesis. A critical examination. *Organizational Behavior and Human Performance*, 25, 395–418.
- Hertwig, R., Barron, G., Weber, E.U. & Erev, I. (2004). Decisions from experiences and the effect of rare events in risky choice. *Psychological Science*, 15, 534–539.
- Herzberg, P.Y. & Schlag, B. (2003). Sensation Seeking und Verhalten im Straßenverkehr. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.), *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung* (S. 162–182). Göttingen: Hogrefe.
- Higgins, E.T. (1996). Ideals, oughts, and regulatory focus: Affect and motivation from distinct pains and pleasures. In P.M. Gollwitzer & J.A. Bargh (Eds.), *The psychology of action: Linking cognition and motivation to behavior* (pp. 91–114). New York: Guilford.
- Higgins, E.T., Friedman, R.S. & Harlow, R.E. (2001). Achievement orientations from subjective histories of success: promotion pride versus prevention pride. *European Journal of Social Psychology*, 31, 3–23.
- Higgins, E.T. & Silberman, I. (1998). Development of regulatory focus: Promotion and prevention as ways of living. In J. Heckhausen & C.S. Dweck (Eds.), *Motivation and self-regulation across the life span* (pp. 78–113). New York: Cambridge University Press.
- Higgins, E.T. & Spiegel, S. (2004). Promotion and prevention strategies for self-regulation: A motivated cognition perspective. In K. Vohs & R.F. Baumeister (Eds.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* (pp. 171–187). New York: Guilford.
- Highhouse, S. & Paese, P.W. (1996). Problem domain and prospect frame: Choice under opportunity versus threat. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 22, 124–132.
- Hogarth, R.M. (2001). *Educating intuition*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Holtgrave, D. & Weber, E.U. (1993). Dimensions of risk perception for financial and health risks. *Risk Analysis*, 13, 553–558.
- Hönekopp, J. (2000). Die Gewichtung von Wahrscheinlichkeitsinformation in Abhängigkeit von deren Genauigkeit bei Entscheidungen unter Unsicherheit. Unveröffentlichte Dissertation. Universität-Gesamthochschule Paderborn.
- Horlick-Jones, T., Sime, J. & Pidgeon, N. (2003). The social dynamics of environmental risk perception: Implications for risk communication research and practice. In N. Pidgeon, R. Kasperson, & P. Slovic (Eds.), *The social amplification of risk* (ch. 11). Cambridge: Cambridge University Press.

-
- Horvath, P. & Zuckermann, M. (1993). Sensation seeking, risk appraisal and risky behaviour. *Personality and Individual Differences*, 14, 41–52.
- Hox, J.J. (2002). *Multilevel analysis – techniques and applications*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Huber, O., Wider, R. & Huber, O. (1997). Active Information Search and Complete Information Presentation in Naturalistic Risky Decision Tasks. *Acta Psychologica*, 95, 15–29.
- Jackson, D.N., Hourany, L. & Vidmar, N.J. (1972). A four-dimensional interpretation of risk taking. *Journal of Personality*, 40, 483–501.
- Jacobi, C., Brand-Jacobi, J., Westenhöfer, J. & Weddige-Diedrichs, A. (1986). Zur Erfassung von Selbstkontrolle. Entwicklung einer deutschsprachigen Form des Self-Control-Schedule und der Desirability of Control Scale. *Diagnostica*, 32, 229–247.
- Japp, K.P. (1996). Soziologische Risikotheorie. Funktionale Differenzierung, Politisierung und Reflexion. Weinheim: Juventa.
- Jungermann, H., Pfister, H.-R. & Fischer, K. (2005). *Die Psychologie der Entscheidung. Eine Einführung*. München: Elsevier.
- Jungermann, H. & Slovic, P. (1993). Charakteristika individueller Risikowahrnehmung. In Bayrische Rück (Hrsg.), *Risiko ist ein Konstrukt* (S. 89–107). München: Knesbeck.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 263–291.
- Karnath, H.-O. & Thier, P. (2003). *Neuropsychologie*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Keren, G. & Wagenaar, W. (1987). Violation of utility theory in unique and repeated gambles. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, 387–391.
- Kerr, J.H. (1991). Arousal-seeking in risk sports participants. *Personality and Individual Differences*, 12, 613–616.
- Kerr, J.H. & Svebak, S. (1989). Motivational aspects of preference and participation in “risk” and “safe” sports. *Personality and Individual Differences*, 10, 797–800.
- Kim, K.H., Bang, S.W. & Kim, S.R. (2004). Emotion recognition system using short-term monitoring of physiological signals. *Medical and Biological Engineering and Computation*, 42, 419–427.
- Kirkcaldy, B., Trimppop, R.M. & Cooper, C. (1997). Working hours, job stress, work satisfaction and accident rates among medical practitioners and consultants. *International Journal of Stress Management*, 4, 79–87.
- Kittl, H. (2005). Aufbereitung qualitativer Daten – Von der Datenerfassung zum Primärtext. In H. Stigler & H. Reicher (Hrsg.), *Praxisbuch Empirische Sozialforschung in den Erziehungs- und Bildungswissenschaften* (S. 215–224). Innsbruck: Studien Verlag.
-

- Kluge, F. (1963). Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. Berlin: de Gruyter.
- Knuth, D.E. (1997). *The art of computer programming* (Vol. 2). Longman: Addison Wesley.
- Kogan, N. & Wallach, M.A. (1967). Risk taking as a function of the situation, the person and the group. In G. Mandler, P. Mussen, N. Kogan & M. A. Wallach (Eds.) *New directions in psychology* (Vol. 3; pp. 111–278). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Krampen, G. (1987). Handlungstheoretische Persönlichkeitspsychologie. Göttingen: Hogrefe.
- Krampen, G. (1988). Toward an action-theoretical model of personality. *European Journal of Personality*, 2, 39–55.
- Krampen, G. (1991). Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (FKK). Göttingen: Hogrefe.
- Krampen, G. (2000). Handlungstheoretische Persönlichkeitspsychologie: Konzeptuelle und empirische Beiträge zur Konstrukterhellung (3., erg. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Kühberger, A. (1994). Risiko und Unsicherheit: Zum Nutzen des Subjective Expected Utility-Modells. *Psychologische Rundschau*, 45, 3–23.
- Kühberger, A. (1998). The influence of framing on risky decisions: A meta analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 75, 23–55.
- Kühberger, A., Schulte-Mecklenbeck, M. & Perner, J. (1999). The effects of framing, reflection, probability, and payoff on risk preference in choice tasks. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 78, 204–231.
- Kurz, F. (1988). Die Unfähigkeit zur Umkehr. Wenn bei Piloten der Verstand aussetzt. *Drachenfliegermagazin*, 2, 64–67.
- Ladouceur, R., Sevigny, S., Blaszczyński, A., O'Connor, K. & Lavoie, M.E. (2003). Video lottery: winning expectancies and arousal. *Addiction* 98, 733–738.
- Landis, R.J. & Koch, G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159–174.
- Laird, N.M. & Ware, J.H. (1982). Random-effects models for longitudinal data. *Biometrics*, 38, 963–974.
- LaPlace, P.-S. ([1816], 1921). Essai philosophic sur les probabilités 1. Paris.
- Lauriola, M., Levin, I.P. & Hart, S.S. (2007). Common and distinct factors in decision making under ambiguity and risk: A psychometric study of individual differences. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 104, 130–149.
- Lersch, Ph. (1970). *Der Aufbau der Person* (11. Aufl.). München: Barth.
- Lewin, K. (1946). *Field theory in social science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Li, R., Root, T.L. & Shiffman, S. (2006). A local linear estimation procedure for functional multilevel modeling. In T.A. Walls & J.L. Schafer (Eds.), *Models for intensive longitudinal data* (pp. 63–83). New York: Oxford University Press.

-
- Liberman, N. & Trope, Y. (1998). The role of feasibility and desirability considerations in near and distant future decisions: a test of temporal construal theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75, 5–18.
- Lienert, G.A. & Raatz, U. (1994). *Testaufbau und Testanalyse*. (5. völlig neu bearb. U. erw. Aufl.). Weinheim: Beltz – Psychologie Verlags Union.
- Lindworsky, J. (1923). *Der Wille: Seine Erscheinung und seine Beherrschung*. Leipzig: Barth.
- Lo, A.W. & Repin, D.V. (2002). The psychophysiology of real-time financial risk processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 323–339.
- Loewenstein, G.F., Weber, E.U., Hsee, C.K. & Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin*, 127, 267–286.
- Loomes, G. (2006). (How) can we value health, safety and the environment? *Thinking and Reasoning, Special issue*.
- Loomes, G. & Sugden, R. (1982). Regret Theory: An alternative theory of rational choice under uncertainty. *Economic Journal*, 92, 805–824.
- Loomes, G. & Sugden, R. (1986). Disappointment and dynamic consistency in choice under uncertainty. *Review of Economic Studies*, 53, 271–282.
- Lopes, L. (1984). Risk and distributional inequality. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 465–485.
- Lopes, L. (1987). Between hope and fear: The psychology of risk. *Advances in Social Experimental Psychology*, 20, 255–295.
- Lopes, L. (1990). Re-modeling risk aversion: A comparison of Bernoullian and rank dependent value approaches. In G.M.v.Furstenberg (Ed.), *Acting under uncertainty: Multidiscipline conceptions* (pp. 267–299). Boston: Kluwer.
- Lopes, L. (1994a). Psychology and Economics – Perspectives on risk, cooperation and the marketplace. *Annual Review of Psychology*, 45, 197–227.
- Lopes, L. (1994b). Tactical and strategic responsiveness in a competitive risk-taking game. *Acta Psychologica*, 85, 39–60.
- Lopes, L. (1996). When time is of the essence: averaging, aspiration, and the short run. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 65, 179–189.
- Mayring, P. (1995). Disziplinäre Perspektiven: Psychologie. In U. Flick, H.v. Kardorff, L. Keupp, L.v. Rosenstiel & S. Wolff (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Sozialforschung* (2. Aufl.; S. 33–35). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Mayring, P. (1999). *Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zum qualitativen Denken* (4. Aufl.). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Mayring, P. (2002). *Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zum qualitativen Denken* (6. Aufl.). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Mayring, P. (2003). *Einführung in die qualitative Sozialforschung. Grundlagen und Techniken* (8. Aufl.). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
-

- Mellers, B.A., Schwartz, A., Ho, K. & Ritov, I. (1997). Decision affect theory: Emotional reactions to the outcomes of risky options. *Psychological Science*, 8, 423–429.
- Mellers, B.A., Schwartz, A. & Cooke, A.D.J. (1998). Judgement and decision making. *Annual Review of Psychology*, 49, 447–477.
- Miller, P.M. & Fagley, N.S. (1991). The effects of framing, problem variations, and providing rationale on choice. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 17, 517–522.
- Mischel, W. (1968). *Personality and Assessment*. New-York: Wiley.
- Möller, A. & Huber, M. (2003). Sensation Seeking – Konzeptbildung und –entwicklung. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.), *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung* (S. 5–28). Göttingen: Hogrefe.
- Montag, I. & Comrey, A.L. (1987). Internality and externality as correlates of involvement in fatal driving accidents. *Journal of Applied Psychology*, 72, 339–343.
- Mullainathan, S. & Thaler, R.H. (2001). *Behavioral Economics*. In N.J. Smelser & P.B. Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (pp. 1094–1100). Oxford, UK: Elsevier.
- Murdock, G., Petts, J., & Horlick-Jones, T. (2003). After amplification: Rethinking the role of the media in risk communication. In N. Pidgeon, R. Kasperson, & P. Slovic (Eds.), *The social amplification of risk* (ch. 7). Cambridge: Cambridge University Press.
- Murgatroyd, S., Rushton, C. Apter, M.J. & Ray, C. (1978). The development of the Telic Dominance Scale. *Journal of Personality Assessment*, 42, 519–528.
- Naschold, F. (1969). *Systemsteuerung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Nieuwenhuyse, B., Offenbergh, L. & Frijda, N.H. (1988). Subjective emotion and reported body experience. *Motivation and Emotion*, 11, 169–182.
- Oerter, R. (1993). *Psychologie des Spiels*. München: Quintessenz.
- Ohnemus, K.R. & Biers, D.W. (1993). Retrospective vs. concurrent thinking loud in usability testing. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 37th Annual Meeting*, 1127–1131.
- Pennington, G.L. & Roese, N.J., (2003). Regulatory focus and temporal distance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 39, 563–576.
- Pfafferot, I. & Huguenin, R.D. (1993). Adaptation nach Einführung von Sicherheitsmaßnahmen. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 37, 71–83.
- Picard, R.W. (2001). Toward machine emotional intelligence: analysis of affective physiological state. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 23, 1175–1190.
- Pidgeon, N., Kasperson, R., & Slovic, P. (2003). *The social amplification of risk*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Piët, S. (1988). Zur Motivation von Stuntman – Ergebnisse einer Pilotstudie. *Report Psychology*, 11/12, 14–30.

-
- Pinheiro, J.C. & Bates, D.M. (2006). *Mixed effects models in S and S-Plus*. New York: Springer.
- Platenius, P.H. & Wilde, G.J.S. (1989). Personal characteristics related to accident histories of Canadian pilots. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 60, 42–45.
- Pongratz, L.J. (1961). *Psychologie menschlicher Konflikte*. Göttingen: Hogrefe.
- Rachlin, H. (1989). *Judgment decision and choice*. New York: Freeman.
- Rammstedt, O. (1992). Risiko. In J. Ritter (Hrsg.), *Historisches Wörterbuch der Philosophie, Band 8* (S. 1045–1050). Basel: Schwabe.
- Ranyard, R., Crozier, W.R. & Svenson, O. (Eds.). (1997). *Decision making: Cognitive models and explanations*. London: Routledge.
- Raudenbush, S.W., Bryk, A.S., Cheong, Y.F., & Congdon, R. (2004). *HLM 6: Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling*. Lincolnwood, IL: Scientific Software International.
- Rayner, S. (1988). Muddling through metaphors to maturity: A commentary on Kasperson et al. "The SARF". *Risk Analysis*, 8, 201–204.
- Renn, O. (1992). Concepts of risk: A classification. In S. Krimsky & D. Golding (Eds.), *Social theories of risk* (pp. 53–81). Westport: Praeger.
- Renn, O. (2005). *Rational choice and risk research. Learning about Risk*. SCARRLaunch Conference, Canterbury, January 27.
- Rheinberg, F. (1989). *Zweck und Tätigkeit*. Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (1998). *Die Risikobevorzugunsskala (RB-Skala)*. Institut für Psychologie, Universität Potsdam.
- Rheinberg, F. (2004). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Rheinberg, F., Iser, I. & Pfauser, S. (1997). Freude am Tun und/oder zweckorientiertes Schaffen? Zur transsituativen Konsistenz und konvergenten Validität der AF-Skala. *Diagnostica*, 43, 174–191.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Engeser, S. (2003). Die Erfassung des Flowerlebens. In J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Hrsg.), *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept* (S. 261–280). Göttingen: Hogrefe.
- Rippl, S. (2002). Cultural theory and risk perception. *Journal of Risk Regulation*, 5, 147–166.
- Robertson, L. S. & Pless, I. B. (2002). For and Against – Does risk homeostasis theory have implications for road safety – Against. *British Medical Journal*, 324, 1149–1152.
- Roelofsma, P.H.M.P. & Pligt, J.v.d. (2001). Editorial – On the psychology of time preference and human decisions: introduction to the special issue. *Acta Psychologica*, 108, 91–93.
- Rohrmann, B. (1999). *Risk perception research. Arbeiten zur Risiko-Kommunikation, Heft 69*, University of Jülich. (English translation).
-

- Rohrmann, B. (2002). *Project RAS – Risk attitude scales*. Report. Department of Psychology, University of Melbourne.
- Rosenbloom, T. (2003). Sensation seeking and risk taking in mortality salience. *Personality and Individual Differences*, 35, 1809–1819.
- Rosenbloom, T. & Wolf, Y. (2002). Sensation theory and detection of risky road signals: a developmental perspective. *Accident Analysis and Prevention*, 34, 569–580.
- Roszkowski, M.J., & Snelbecker, G.E. (1990). Effects of “framing” on measures of risk tolerance: Financial planners are not immune. *Journal of Behavioral Economics*, 19, 237–246.
- Roth, M. & Hammelstein, P. (2003a). Einleitung. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.). *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung* (S. 1–4). Göttingen: Hogrefe.
- Roth, M. & Hammelstein, P. (Hrsg.). (2003b). *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung*. Göttingen: Hogrefe.
- Roth, M. & Petermann, H. (2003). Sensation Seeking und Konsum illegaler Drogen im Jugendalter. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.), *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung* (S. 183–213). Göttingen: Hogrefe.
- Rottenstreich, Y. & Hsee, C.K. (2001). Money, kisses and electric shocks: On the affective psychology of probability weighting. *Psychological Science*, 12, 185–190.
- Rotter, J. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs*, 1, 1–28.
- Rowe, G. & Frewer, L.J. (2000). Public participation methods. An evaluative review of the literature. *Science, Technology and Human Values*, 25, 3–29.
- Rowe, G. & Wright, G. (2001) Differences in expert and lay judgments of risk: myth or reality? *Risk Analysis*, 21, 341–356.
- Rowland, G.L. & Franken, R.E. (1986). The four dimensions of sensation seeking. A confirmatory factor analysis. *Personality and Individual Differences*, 2, 237–240.
- Rustemeyer, R.C. (1992). *Praktisch-methodische Schritte der Inhaltsanalyse*. Münster: Aschendorff.
- Sanna, L.J. & Chang, E.C. (2006). Judgements over time – The interplay of thoughts, feelings and behaviors. Oxford: University Press.
- Savadori, L., Savio, S., Nicotra, E., Rumiati, R., Finucane, M. & Slovic, P. (2004). Expert and public perception of risk from biotechnology. *Risk Analysis*, 24, 1289–1299.
- Schallberger, U. (2000). *Projekt “Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit”. Untersuchungen mit der Experience Sampling Method*. Eine Zwischenbilanz. Berichte aus der Abteilung Angewandte Psychologie, Nr. 31. Zürich: Psychologisches Institut.
- Schallberger, U. (2005). Kurzskalen zur Erfassung der Positiven Aktivierung, Negativen Aktivierung und Valenz in Experience Sampling Studien (PANAVA-KS). Theoretische und methodische Grundlagen, Konstruktvalidität und psychometrische Eigenschaften bei der Beschreibung intra- und interindividueller Unterschiede. Forschungs-

-
- bericht aus dem Projekt "Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit", Nr. 6. Fachrichtung Angewandte Psychologie, Psychologisches Institut, Universität Zürich.
- Schandry, R. (1998). *Lehrbuch Psychophysiologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Schaub, Harald (1997). *Sunk Costs, Rationalität und ökonomische Theorie*. Schäffer Poeschel, Stuttgart 1997.
- Schedlowski, M. & Tewes, U. (1992). Physiological arousal and perception of bodily state during parachute jumping. *Psychophysiology*, 29, 95–103.
- Schlag, B. (1994). Fahrverhalten älterer Autofahrer/innen. *Mensch Fahrzeug Umwelt*, 30, 161–172.
- Schmidt, A. (2003). Sensation Seeking und delinquentes Verhalten. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.), *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung* (S. 214–234). Göttingen: Hogrefe.
- Schmook, R. (2004). *Prospect Theorie – Determinanten der Entscheidung*. Dissertation. Universität Halle. Berlin: dissertation.de – Verlag im Internet.
- Schmook, R., Bendrien, J., Frey, U. & Wänke, M. (2002). Prospect Theory. In D. Frey & M. Irle (Hrsg.), *Theorien der Sozialpsychologie. Band 3: Motivations- und Informationsverarbeitungstheorien* (S. 279–311). Göttingen: Huber.
- Schneider, S.L. & Lopes, L. (1986). Reflection in preferences under risk: who and when may suggest why. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 535–548.
- Schoemaker, P. J. H. (1979). The Role of Statistical Knowledge in Gambling Decisions: Moment versus Risk-dimension Approaches. *Organizational Behavior and Human Performance*, Vol. 24, 1–17.
- Scholz, R.W. (1991). Psychological research in probabilistic understanding. In R. Kapadia & M. Borovcnik (Eds.), *Chance encounters: Probability in education* (pp. 213–254). Dordrecht: Reidel.
- Scholz, R.W. (1995). *Grenzwert und Risiko: Probleme der Wahrnehmung und des Handelns*. Workingpaper ETH, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich. <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type=incoll&nr=449>. (Letzter Zugriff: 17.07.2007).
- Schuhmacher, J. & Hammelstein, P. (2003). Sensation Seeking und gesundheitsbezogenes Risikoverhalten – Eine Betrachtung aus gesundheitspsychologischer Sicht. In M. Roth & P. Hammelstein (Hrsg.), *Sensation Seeking – Konzeption, Diagnostik und Anwendung* (S. 138–161). Göttingen: Hogrefe.
- Schafer, J.L. (2006) Marginal Modeling of Intensive Longitudinal Data by Generalized Estimating Modeling. In T.A. Walls & J.L. Schafer (Eds.), *Models for intensive longitudinal data* (pp. 63–83). New York: Oxford University Press.
- Shrader-Frechette, K.S. (1991). *Risk and rationality*. Berkeley: University of California.
- Simon, H.A. (1955). A behavioral model of rational choice. *Quarterly Journal of Economics*, 69, 99–118.

- Simon, H.A. (1957). *Models of man*. New York: Wiley.
- Singer, H. (1992). *Zeitkontinuierliche dynamische Systeme*. Frankfurt am Main, New York: Campus.
- Singer, J.D., & Willett, J.B. (2003). *Applied longitudinal analysis: Modeling change and event occurrence*. New York: Oxford University Press.
- Sjoberg, L. (2002). Are received risk perception models alive and well? *Risk Analysis*, 22, 665–669.
- Sjoberg, L., Moen, B.E. & Rundmo, T. (2004). *Explaining risk perception. An evaluation of the psychometric paradigm*. Trondheim, Norway: Rotundo.
- Slovic, P. (1962). Covergant validation of risk taking measures. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 65, 68–71.
- Slovic, P. (1972). From Shakespeare to Simon: Speculation and some evidence about man's ability to process information. Oregon Research Institute Research Monograph, 12.
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236, 280–285.
- Slovic, P. (1992). Perception of risk: Reflections on the psychometric paradigm. In S. Krimsky & D. Golding (Eds.), *Social theories of risk* (pp. 117–152). New York: Praeger.
- Slovic, P. (2001). *The perception of risk*. London: Earthscan.
- Slovic, P., Finucane, M.L., Peters, E. & MacGregor, D.G. (2004). Risk as analysis and risk as feelings: Some thoughts about affect, reason, risk, and rationality. *Risk Analysis*, 24, 311–322.
- Slovic, P., Fischhoff, B., & Lichtenstein, S. (1977). Behavioral decision theory. *Annual Review of Psychology*, 28, 228–267.
- Slovic, P., Lichtenstein, S. & Fischhoff, B. (1988). Decision making. In R.C. Atkinson, R.J. Herrnstein, G. Lindzey & R.D. Luce (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology. Volume 2: Learning and cognition* (pp. 673–738). New York: Wiley.
- Slovic, P., MacGregor, D. & Kraus, N.N. (1987). Perception of risk from automobile safety defects. *Accident Analysis and Prevention*, 19, 359–373.
- Slovic, P. & Weber, E.U. (2002). *Perception of risk posed by extreme events*. Paper for the conference "Risk Management strategies in an Uncertain World," Palisades, New York, April 12–13, 2002.
- Stemmler, G. (2005). Physiological processes during emotion. The regulation of emotion. In P. Philippot & R.S. Feldman (Ed) *The regulation of emotion* (pp. 33–70). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Stier, W. (2001). *Methoden der Zeitreihenanalyse*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer

-
- Strickland, L.H., Lewicki, R.J. & Katz, A.M. (1966). Temporal orientation and perceived control as determinants of risktaking. *Journal of Experimental Social Psychology*, 2, 143–151.
- Suhl, U. (1999). Die Dynamic der Dyade. Eine Untersuchung zur Entstehung kooperativen und kompetitiven Verhaltens in Konfliktsituationen. Unveröffentlichte Dissertation. Friedrich–Schiller–Universität Jena.
- Tabachnik, B.G. & Fidell, L.S. (2001). *Using multivariate statistics* (4th ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Taylor–Gooby, P. & Zinn, J.O. (2006) Current directions in risk research: New developments in psychology and sociology. *Risk Analysis*, 26, 397–411.
- Thompson, S.C. (1981). Will it hurt less if I can control it? A complex answer to a simple question. *Psychological Bulletin*, 90, 89–101.
- Trimpop, R. (2001). Risiko. In G. Wenninger (Hrsg.), *Lexikon der Psychologie*, Bd.3 (S. 24–26). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Trimpop, R.M. (1990). Risk taking behaviour: development and empirical examination of risk motivation theory. Ph.D. Thesis. Queen´s University Kingston, Canada.
- Trimpop, R.M. (1994). *The psychology of risk-taking behavior*. New York, Amsterdam: North Holland, Elsevier.
- Trimpop R. (1996). Risk homeostasis theory: Problems of the past and promises for the future. *Safety Science*, 22, 119–130.
- Trimpop, R.M. (1998). Betriebliche Verkehrssicherheit und Risikohomöostase. In U. Schulz (Hrsg.), *Wahrnehmungs-, Entscheidungs- und Handlungsprozesse beim Führen eines Kraftfahrzeuges* (S. 73–104). Münster: LIT.
- Trimpop, R.M., Austin, E., & Kirkcaldy, B.D. (2000). Occupational and traffic accidents among veterinary surgeons. *Stress Medicine*, 16, 243–257.
- Trimpop, R.M., Kerr, J. & Kirkcaldy, B. (1999). Comparing personality constructs of risktaking behavior. *Personality and Individual Differences*. 26, 237–254.
- Trimpop, R.M. & Wilde, G.J.S. (Eds.). (1993). Challenges to accident prevention: The issue of risk–compensation behaviour. Groningen: STYX.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgement under uncertainty: Heuristics and biases. *Nature*, 185, 1124–1131.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1992). Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5, 297–323.
- Ulleberg P. & Rundmo T. (2003). Personality, attitudes and risk perception as predictors of risky driving behaviour among young drivers. *Safety Science*, 41, 427–443.
- Vlek, C.A.J. & Stallen. P.J. (1980). Rational and personal aspects of risk. *Acta Psychologica*, 45, 273–300.
- Wahba, G. (1990). *Spline models for observational data*. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics.
-

- Walls, T.A., Jung, H. & Schwartz, J. E. (2006). Multilevel models for intensive longitudinal data. In T.A. Walls & J.L. Schafer (Eds.), *Models for intensive longitudinal data* (pp. 3–37). New York: Oxford University Press.
- Walls, T.A. & Schafer, J.L. (Eds.) (2006). *Models for intensive longitudinal data*. New York: Oxford University Press.
- Watson, D. & Clark, L.A. (1994). The PANAS-X. Manual for the Positive and Negative Affect Schedule – Expanded Form. University of Iowa.
- Weber, E.U. (2001). Personality and Risk Taking. In N.J. Smelser & P.B. Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (pp. 11274–11276). Oxford, UK: Elsevier.
- Weber, E.U., Blais, A.-R. & Betz, N.E. (2002). A domain-specific risk-attitude scale: Measuring risk perceptions and risk behaviors. *Journal of Behavioral Decision Making*, 15, 263–290.
- Weber, E.U., Shafir, S. & Blais, A.-R. (2004). Predicting risk sensitivity in humans and lower animals: Risk as variance or coefficient of variation. *Psychological Review*, 111, 430–445.
- Wegge, J. (2004). Emotionen in Organisationen. In H. Schuler (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Organisationspsychologie I – Grundlagen und Personalpsychologie* (S. 715–791). Göttingen: Hogrefe.
- Weimar, R. (2006). *Konflikt und Entscheidung*. Dissertation. Universität Heidelberg. <http://www.ub.uni-heidelberg.de/archiv/7015/>. (Letzter Zugriff 16.07.2007).
- Werth, L. & Förster, J. (2007). Regulatorischer Fokus – Ein Überblick. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 38, 33–42.
- Werth, L. & Förster, J. (in press). The effects of regulatory focus on braking speed. *Journal of Applied Social Psychology*.
- Wiedemann, P.M. & Eitzinger, C. (2006). *Risikowahrnehmung und Gender*. Arbeiten zur Risikokommunikation, Heft 93. Jülich.
- Wiedemann, P.M. & Mertens, J. (2005) Sozialpsychologische Risikoforschung. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 14, 38–45
- Wilde, G.J.S. (1974). Wirkung und Nutzen von Verkehrssicherheitskampagnen. Ergebnisse und Forderungen – ein Überblick. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 20, 227–238.
- Wilde, G.J.S., (1982). The theory of risk homeostasis: implications for safety and health. *Risk Analysis*, 2, 209–225.
- Wilde, G.J.S. (1994). *Target risk*. Toronto: PDE Publications.
- Wilde, G.J.S. (2001). *Target risk 2*. Toronto: PDE Publications.
- Wilde, G.J.S. (2002). For and against – does risk homeostasis theory have implications for road safety – For. *British Medical Journal*, 324, 1149–1152.

-
- Wilde, G.J.S., Claxton-Oldfield, S.P. and Platenius, P.H. Risk homeostasis in an experimental context. In L. Evans and R. Schwing (Eds.) *Human Behavior and Traffic Safety*. New York: Plenum, 1985, 119–142.
- Williamson, J., Ranyard, R. & Cuthbert, L. (2000). Conversation-based process tracing methods for the study of naturalistic decisions: an evaluation study. *British Journal of Psychology*, 91, 203–221.
- Yates, J.F. (1990). *Judgement and decision making*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Yates, J.F. (Ed.) (1992). *Risk taking behavior*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Zehl, U.-C., Trimpop, R. & Kratzer, H. (2002). Risikowahrnehmung und Risikokompensationsverhalten bei Segelfliegern unter dem Aspekt der Handlungszuverlässigkeit. In R. Trimpop, B. Zimolong & A. Kalveram (Hrsg.), *Psychologie der Arbeitssicherheit* (S. 66–74). Heidelberg: Asanger.
- Zhou, R. & Tuan Pham, M. (2004). Promotion and prevention across mental accounts: When financial products dictate consumers' investment goals. *Journal of Consumer Research*, 31, 125–135.
- Zuckermann, M. (1968). Construct validity for the sensation seeking scale. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 32, 420–426.
- Zuckermann, M. (1979). *Sensation Seeking. Beyond the optimal level of arousal*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zuckermann, M. (1994). *Behavioral expressions and biosocial bases of Sensation Seeking*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zuckerman, M., Kuhlman, D.M., Joireman, J., Teta, P. & Kraft, M. (1993). A comparison of the three structural models for personality: the Big Three, the Big Five, and the Alternative Five. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 757–768.

10. Anhang (elektronisch)

Anhang A	Skalenzuordnung der Items <ul style="list-style-type: none">▪ Persönlichkeitsfragebögen▪ Emotionsfragebögen
Anhang B	Bedienungsanleitung Physio Modul PM700
Anhang C	Handbuch des Risky-Choice-Game
Anhang D	Kommunikation Versuchspersonenanmeldung <ul style="list-style-type: none">▪ Anfahrt Experiment▪ Mail 1▪ Mail 2 Annahme▪ Mail 3 Terminmitteilung
Anhang E	Drehbücher Experiment Entscheidungsverhalten <ul style="list-style-type: none">▪ UG1<ul style="list-style-type: none">– Teilnahmeerklärung– Vorbereitung– Durchführung T1– Durchführung T2, T3, T4– Nachbereitung▪ UG2<ul style="list-style-type: none">– Teilnahmeerklärung– Vorbereitung– Durchführung T1– Durchführung T2, T3– Durchführung T4– Nachbereitung▪ Durchlaufprotokoll

Anhang F	Fragebögen Experiment Entscheidungsverhalten <ul style="list-style-type: none">▪ Manipulationscheck▪ Persönlichkeitsfragebogen
Anhang G	Dokumentation der Datenaufbereitung <ul style="list-style-type: none">▪ Emotionsdaten▪ Kognitionsdaten – Kodiermanual▪ Physiodaten▪ Spieldaten
Anhang H	Stichprobenvergleich demografische Variablen
Anhang I	Randomisierungspläne <ul style="list-style-type: none">▪ Positionierung der Variable „Kontext“▪ Positionierung der Variable „Szenario“▪ Randomisierungsplan Gesamt▪ Randomisierungsplan UG1▪ Randomisierungsplan UG2
Anhang J	Itemkennwerte der Persönlichkeitsfragebögen der Untersuchungsstichprobe
Anhang K	Interkoder- und Interraterreliabilitäten
Anhang L	Grafische Verläufe der Versuchspersonen <ul style="list-style-type: none">▪ Spielverläufe▪ Differenzen der Spielverläufe
Anhang M	Berechnungen der Mehrebenenmodelle <ul style="list-style-type: none">▪ Mehrebenenmodelle wechselseitige Abhängigkeiten▪ Mehrebenenmodelle interindividuelle Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten▪ Mehrebenenmodelle gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten▪ Mehrebenenmodelle interindividuelle Unterschiede gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten

Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Risikomotivationstheorie nach Trimpop (1994)	24
Abbildung 2:	Risikohomöostasetheorie nach Wilde (1982); aus Trimpop (1998)	71
Abbildung 3:	Rahmenmodell für die Betrachtung von Risikoentscheidungen (modifiziert nach Trimpop, 1994)	75
Abbildung 4:	Visualisierung der Ebenen (Ebene 1 = Zeitpunktebene und Ebene 2 = Personenebene) der mehrerebenenanalytischen Betrachtung von längs- schnittlichen Daten (aus Hartig & Bechtoldt, o.J.)	97
Abbildung 5:	PANAVA-Circumplexmodell nach Schallberger (2000)	139
Abbildung 6:	Darstellung der Entscheidungssituation im Szenario 1a	144
Abbildung 7:	Oberer Teil der Spielfläche des Szenario 1a	145
Abbildung 8:	Unterer Teil der Spielfläche des Szenario 1a	146
Abbildung 9:	Ergebnisdarstellung der getätigten Risikoentscheidung	148
Abbildung 10:	Ergebnisdarstellung nach dem potentiellen Spiel um die Verdopplung des erhaltenen Betrages	149
Abbildung 11:	Darstellung der Entscheidungssituation im Szenario 1b	150
Abbildung 12:	Darstellung der Entscheidungssituation im Szenario 2	151
Abbildung 13:	Darstellung der Entscheidungssituation im Szenario 3	152
Abbildung 14:	Grafische Darstellung des mathematischen Modells des Szenarios 3	152
Abbildung 15:	Administratoroberfläche Risky-Choice-Game	157
Abbildung 16:	Dialogfeld für die Definierung der situationalen Parameter des Spiels	157
Abbildung 17:	Dialogfeld für die Definierung des	158

Abbildung 18:	Dialogfeld für die Aktivierung des Fragebogens zur Erfassung des emotionalen Befindens	159
Abbildung 19:	Fragebogen zur Erfassung des emotionalen Befindens – Seite 1 von 2 (FKS)	159
Abbildung 20:	Darstellungen für die Ableitung der physiologischen Variablen	171
Abbildung 21:	Versuchsperson beim eigenständigen Anlegen der Elektroden für die EKG-Ableitung	171
Abbildung 22:	Versuchsperson beim Anlegen der Elektroden für die EDA-Ableitung	171
Abbildung 23:	Versuchsperson beim Anlegen der Elektroden für die EMG-Ableitung	171
Abbildung 24:	Arbeitsplatz des Versuchsleiters	173
Abbildung 25:	Versuchsperson in der Untersuchungskabine	173
Abbildung 26:	Darstellung der Übereinstimmung der empirischen und der intendierten Klassifizierung bei der Einschätzung des Gefallens der Szenarien	193
Abbildung 27:	Darstellung der Übereinstimmung der empirischen und der intendierten Klassifizierung bei der Einschätzung der Realität der Szenarien	193
Abbildung 28:	Verläufe des Spielverhaltens ausgewählter VPn bei wiederholten Risikoentscheidungen <i>Anmerkungen:</i> Zu den Spielverläufen werden jeweils das gespielte Szenario und der Kontext des Szenarios mit angegeben. Das Szenario wird indiziert durch die Bezeichnung 1a, 1b, 2 und 3. Die Formulierung positiv bzw. negativ gibt den absolvierten Kontext der Risikoentscheidung an. .	222
Abbildung 29:	Darstellung der Zusammenhänge der aktuellen Risikoentscheidung aller Versuchspersonen mit dem Betrag des vorherigen Ergebnisses	229
Abbildung 30:	Darstellung der Zusammenhänge der aktuellen Risikoentscheidung aller Versuchspersonen mit dem Indikator, ob das vorherige Spiel gewonnen oder verloren wurde	229
Abbildung 31:	Verläufe der Fluktuationen ausgewählter VP bei wiederholten Risikoentscheidungen	231

Abbildung 32:	Boxplot der Residuenverteilung pro Versuchsperson	239
Abbildung 33:	Plots der Residuen vs. der Outcome-Variable „eingestellte Prozentzahl“ für das homoskedastisch gefittete Modell.....	241
Abbildung 34:	Plots der Residuen vs. der Outcome-Variable „eingestellte Prozentzahl“ für das heteroskedastisch gefittete Modell.....	242
Abbildung 35:	Empirische Autokorrelationsfunktion entsprechend der standardisierten Residuen des Modells GLS1	244
Abbildung 36:	Empirische Autokorrelationsfunktion entsprechend der normalisierten Residuen des Modells GLS3.....	246
Abbildung 37:	Boxplot der eingestellten Prozentzahl zu den verschiedenen Risikoniveaus im Verlustkontext	259
Abbildung 38:	Boxplot der eingestellten Prozentzahl zu den verschiedenen Risikoniveaus im Gewinnkontext.....	259
Abbildung 39:	Boxplot der eingestellten Prozentzahl in den verschiedenen Szenarien	260
Abbildung 40:	Boxplot der eingestellten Prozentzahl in den verschiedenen Szenarien im Verlustkontext	262
Abbildung 41:	Boxplot der eingestellten Prozentzahl in den verschiedenen Szenarien im Gewinnkontext.....	262
Abbildung 42:	Boxplot der eingestellten Prozentzahl im Gewinn- und im Verlustkontext	263
Abbildung 43:	Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Laufbahnvariablen „Spiel“ und „MZZ“	284
Abbildung 44:	Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ im Verlustkontext durch die Kriteriumsvariable „Risikostrategie“ im Verlauf.....	285
Abbildung 45:	Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ im Gewinnkontext durch die Kriteriumsvariable „Risikostrategie“ im Verlauf.....	286

Abbildung 46:	Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Kriteriumsvariable „Szenario“ im Verlauf – für Szenario 1a.....	288
Abbildung 47:	Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Kriteriumsvariable „Szenario“ im Verlauf – für Szenario 1b	288
Abbildung 48:	Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Kriteriumsvariable „Szenario“ im Verlauf – für Szenario 2	289
Abbildung 49:	Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Kriteriumsvariable „Szenario“ im Verlauf – für Szenario 3	289
Abbildung 50:	Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Feedback-Variable „Feed_I“	290
Abbildung 51:	Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Feedback-Variable „Feed_I“ im Verlauf – für die Bedingung „Feed_I“= 0 (Nicht gewonnen bzw. verloren)	291
Abbildung 52:	Grafische Darstellung der Erklärung der z-standardisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Feedback-Variable „Feed_I“ im Verlauf – für die Bedingung „Feed_I“= 1 (gewonnen bzw. verloren)	291

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Verbale Hilfen I.....	136
Tabelle 2:	Verbale Hilfen II.....	137
Tabelle 3:	Manipulation des Framing des Szenario 1	149
Tabelle 4:	Übersicht über die Inhalte der Ausgabedatei der Risikoentscheidungen.....	160
Tabelle 5:	Übersicht über die Inhalte der Ausgabedatei der Fragebögen.....	161
Tabelle 6:	Übersicht über die Inhalte der Ausgabedatei der Marker	162
Tabelle 7:	Untersuchungsdesign der Erhebung	165
Tabelle 8:	Beispiel für die Aufteilung der Szenarien auf die Messzeitpunkte	165
Tabelle 9:	Theoretische Stichprobe und deren Unterteilung in die Untersuchungsgruppen.....	167
Tabelle 10:	Überprüfung der Randomisierung der Variable Szenario (UG 1 & UG2) .	179
Tabelle 11:	Überprüfung der Randomisierung der Variable Kontext (UG 1 & UG2) ..	180
Tabelle 12:	Mittleren Summenwerte der „Sensation Seeking Scale“ – Vergleich Normwerte und Werte der Untersuchungsstichprobe	181
Tabelle 13:	Trennschärpen und Reliabilitätsschätzungen – Vergleich Normwerte und Werte der Untersuchungsstichprobe	182
Tabelle 14:	Mittleren Summenwerte des „FKK“ – Vergleich Normwerte und Werte der Untersuchungsstichprobe	185
Tabelle 15:	Trennschärpen und Cronbach´s Alpha – Vergleich Normwerte und Werte der Untersuchungsstichprobe	186
Tabelle 16:	Fragebogenskalen für weitere Analysen	189
Tabelle 17:	Prozentuale Angaben welche Verdopplungswahrscheinlichkeit im Gewinn bzw. im Verlustkontext als risikoreicher eingeschätzt wird	190
Tabelle 18:	Überprüfung der empirischen mit der intendierten Klassifizierung bei der Einschätzung des Risikoniveaus der Verdopplungswahrscheinlichkeiten.....	191
Tabelle 19:	Angaben in welcher Rangfolge das Gefallen der Szenarien eingeschätzt wird	191

Tabelle 20:	Überprüfung der empirischen mit der intendierten Klassifizierung bei der Rangfolge der Einschätzung des Gefallens der Szenarien	192
Tabelle 21:	Angaben in welcher Rangfolge die Realität der Szenarien eingeschätzt wird	193
Tabelle 22:	Überprüfung der empirischen mit der intendierten Klassifizierung bei der Rangfolge der Einschätzung der Realität der Szenarien	194
Tabelle 23:	Haupt- und Unterkategorien bei der Auswertung der Verbalisationsdaten	195
Tabelle 24:	PANAVA – Verteilungskennwerte und Intraclass–Correlations der Items und Skalen	203
Tabelle 25:	Trennschärfekoeffizienten (r_{it}) und Konsistenzkoeffizienten (Cronbach's Alpha) der PANAVA–Items bzw. –Skalen	204
Tabelle 26:	„FLOW–KS“ – Verteilungskennwerte und Intraclass–Correlations der Items und Skalen	206
Tabelle 27:	Trennschärfekoeffizienten (r_{it}) und Konsistenzkoeffizienten (Cronbachs- α) der „FLOW“–Items und –Skalen	207
Tabelle 28:	Vergleich der Untersuchungsgruppen UG1 und UG2 der verschiedenen Spieldaten	209
Tabelle 29:	Anteil der gewählten Einstellungen im risikoarmen, risikoneutralen oder risikoreichen Wertebereich in Prozent	225
Tabelle 30:	Mittelwerte der Fluktuationen pro Messzeitpunkt (Post–Hoc–Analysen)	232
Tabelle 31:	Mittelwerte der Fluktuationen pro Messzeitpunkt (Post–Hoc–Analysen)	234
Tabelle 32:	Empirische Autokorrelationen zwischen den Residuen der Messwerte des Modells GLS1	244
Tabelle 33:	Empirische Autokorrelationen zwischen den Residuen der Messwerte des Modells GLS3	246
Tabelle 34:	Überblick zu den Mehrebenenmodellen der Analyse längsschnittlicher Abhängigkeiten	249
Tabelle 35:	Varianzanalyse zur Explorierung potentieller wechselseitiger Effekte der Prädiktorvariablen	258
Tabelle 36:	Post–Hoc–Vergleich der eingestellten Prozentzahlen der Szenarien	260

Tabelle 37: Post-Hoc-Vergleich der eingestellten Prozentzahlen der Szenarien im Verlustkontext.....	261
Tabelle 38: Post-Hoc-Vergleich der eingestellten Prozentzahlen der Szenarien im Gewinnkontext	261
Tabelle 39: Post-Hoc-Vergleich der eingestellten Prozentzahlen der Szenarien bei einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80%.....	263
Tabelle 40: Vergleich der individuellen Mittelwerte der eingestellten Prozentzahlen des Gewinn- und Verlustkontextes	264
Tabelle 41: Vergleich der individuellen Mittelwerte der eingestellten Prozentzahlen der Risikoniveaus 20 vs. 80% im Verlustkontext.....	265
Tabelle 42: Vergleich der individuellen Mittelwerte der eingestellten Prozentzahlen der Risikoniveaus 20% vs. 80% im Gewinnkontext	267
Tabelle 43: Überblick zu den Mehrebenenmodellen der Analyse wechselseitiger Abhängigkeiten.....	270
Tabelle 44: Überblick zu den Mehrebenenmodellen der Modellierung interindividuelle Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten	276
Tabelle 45: Individuelle Effekte der Prädiktorvariable „Kontext“ bezüglich der Kriteriumsvariablen „eingestellte Prozentzahl“	277
Tabelle 46: Überblick zu den Mehrebenenmodellen der Erklärung inter- individuelle Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten durch demografische oder Persönlichkeitsvariablen.....	279
Tabelle 47: Vorhersage der z-standartisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Prädiktorvariable „Szenario“ im Verlauf – separat für die verschiedenen Szenarien.....	287
Tabelle 48: Vorhersage der z-standartisierten Kriteriumsvariable „eingestellte Prozentzahl“ durch die Feedback-Variable „Feed_I“	290
Tabelle 49: Überblick zu den Mehrebenenmodellen der Analyse gemischt längsschnittlich-wechsel-seitiger Abhängigkeiten	294

Ehrenwörtliche Erklärung

Mir ist die geltende Promotionsordnung bekannt.

Ich habe die Dissertation selbstständig angefertigt. Insbesondere habe ich die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen. Ich habe alle von mir benutzen Quellen und Hilfsmittel angegeben.

Ich versichere, dass niemand von mir unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für die Arbeit erhalten hat, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Die Dissertation wurde noch nicht für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht.

Diese Arbeit wurde auch bei keiner anderen Hochschule bzw. anderen Fakultät als Arbeit eingereicht.

Ich versichere, dass ich nach besten Gewissen die reine Wahrheit gesagt und nichts verschwiegen habe.

Sabine Rehmer

Anhang A Skalenzuordnung der Items

- Persönlichkeitsfragebögen
- Emotionsfragebögen

Skalenzuordnung der Items der Persönlichkeitsfragebögen

Tabelle 1: Übersicht der Itemzuordnungen zu den Subskalen der SSS-V-deutsch

Subskala	Items
Thrill and Adventure Seeking	3, 11, 16, 17, 20, 21, 23, 28, 38, 40
Experience Seeking	4, 6, 9, 10, 14, 18, 19, 22, 26, 37
Disinhibition	1, 12, 13, 25, 29, 30, 32, 33, 35, 36
Boredom Susceptibility	2, 5, 7, 8, 15, 24, 27, 31, 34, 39

Anmerkungen: Die Kodierung der Items erfolgt mit 0 bei Wahl der Antwort A und mit 1 bei Wahl der Antwort B. Die Items 1, 3, 5, 6, 8, 9, 14, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 28, 29, 32, 34, 36 & 39 müssen umgekehrt kodiert werden (vgl. ebd.).

Tabelle 2: Übersicht der Itemzuordnungen zu den Subskalen der RBS

Subskala	Items
Sensation Seeking	1, 4-, 8-, 12-, 13, 14-, 17, 18-, 19-
Bevorzugung kompetenzabhängiger Risiken	3, 6, 10, 15, 21
Bevorzugung zufallsabhängiger Risiken	5, 9, 16, 22

Anmerkung: die Items mit Minuszeichen werden umgepolt

Tabelle 3: Übersicht der Itemzuordnungen zu den Subskalen des FKK

Subskala	Items
Selbstkonzept eigener Fähigkeiten (FKK-SK)	4-, 8-, 12-, 16, 20, 24-, 28, 32
Internalität (FKK-I)	1, 5, 6, 11, 23, 25, 27, 30
Soziale Externalität (FKK-P)	3, 10, 14, 17, 19, 22, 26, 29
Fatalistische Externalität (FKK-C)	2, 7, 9, 13, 15, 18, 21, 31
Selbstwirksamkeit (FKK-SKI)	Summe aus FKK-SK und FKK-I
Externalität (FKK-PC)	Summe aus FKK-P und FKK-C
Internalität vs. Externalität (FKK-SKI-PC)	Differenz aus FKK-SKI und FKK-PC

Anmerkung: die Items mit Minuszeichen werden umgepolt

Tabelle 4: Übersicht der Itemzuordnungen zu den Subskalen des DC-D

Subskala	Items
Bedürfnis nach eigener Kontrolle & Entscheidungsfreiheit	2, 8, 12, 14, 16, 18, 19
Bedürfnis nach Machtausübung & Führungsposition vs. Vermeidung Untergebener zu sein	4, 5, 10, 11, 15
Bedürfnis nach Unabhängigkeit & Eigenständigkeit	1, 6, 9, 13
Vermeidung von Anweisung & Bevormundung	3, 12, 17

Tabelle 5: Übersicht der Itemzuordnungen zu den Subskalen des RFQ-D

Subskala	Items
Promotionfokus	1, 3, 10, 12, 13, 14
Preventionfokus	2, 4, 8, 9, 11

Anmerkung: Für die Berechnung der Skalen müssen die Items 1, 2, 4, 9, 11, 12, 14 umkodiert werden.

Skalenzuordnung der Items der Emotionsfragebögen

Tabelle 1: Übersicht der Itemzuordnungen zu den Subskalen der PANAVA

Subskala	Items
positive Aktivierung	2, 4, 7, 9
negative Aktivierung	3, 5, 8, 10
Valenz	1, 6

Anmerkung: Die Items 1, 2, 3, 9, 10 müssen umkodiert werden.

Tabelle 2: Übersicht der Itemzuordnungen zu den Subskalen der FLOW-KS

Subskala	Items
Flow-Gesamtwert	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Besorgniscore	11, 12, 13
Anforderung	14

Anhang B Bedienungsanleitung Physio Modul PM700

B E D I E N U N G S A N L E I T U N G



PhysioModul

PM700

Rimkus Medizintechnik

PM2K_0201

Feldkirchenerstr. 6, D-85599 Parsdorf

www.rimkusmed.de

1 Übersicht über das System PhysioModul	3
2 Ladegerät - Interface LDI700.....	4
Bedienelemente, Anzeigen und Inbetriebnahme.....	4
Akku laden	6
Speicher auslesen und programmieren	7
Verstärkung und Parameter einstellen	7
3 PhysioModul	8
Bedienelemente, Anzeigen und Inbetriebnahme.....	8
Messung starten	11
Messung beenden.....	11
Bearbeitung der Messsignale im PhysioModul.....	11
4 Anbringen der Messaufnehmer	12
Elektroden, EKG-Ableitung, Bezugselektrode	
Kontrolle der Anbringung, Messung der Atmung	
5 Technische Daten und Eigenschaften der Verstärker	14
Typ 1, Elektroden-Signale	14
Typ 2, Beschleunigung.....	16
Typ 3, Volumenpuls	17
Typ 4, EDA-Verstärker	18
Typ 5, Temperatur.....	18
Externe Signale oder Brückensensoren	18
Haut- und Körpertemperatur	19
Umgebungsparameter	19
Event-Kanal.....	19
6 Störungen und Abhilfe	20
Generelle Hinweise	20
Störungsmeldungen	20
7 Allgemeine Hinweise	21
Wartung und Reinigung	21
Patientensicherheit.....	21
Verantwortung des Herstellers	22
Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen.....	22
Sicherung tauschen	22
Akku laden	23
Entsorgung.....	23
8 Technische Daten des PhysioModul.....	24
Technische Daten	24
Pinbelegungen	25
9 Kurzanleitung zur Bedienung des PhysioModul	26

1. Übersicht über das System PhysioModul

Die vorliegende Bedienungsanleitung gilt für den PhysioModul ab der Prozessorvariante A1. Der PhysioModul dient der Messung bio-medizinischer Daten am Menschen und der Erfassung von Umweltparametern. Die Messungen erfolgen unabhängig von Netzspannung und werden offline und mobil durchgeführt.

Wir beglückwünschen Sie zur Anschaffung des PhysioModul. Die folgenden Hinweise verschaffen Ihnen einen Überblick über die Möglichkeiten, die sich durch seinen Einsatz ergeben. Verwenden Sie nach dieser Lektüre auch das Kommunikationsprogramm und lassen sich durch seine Menüs führen. Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Arbeiten mit diesem neuartigen Messwerkzeug. Die übersichtliche, rechnergesteuerte Bedienung macht das Arbeiten mit dem PhysioModul besonders einfach. Nutzen Sie seine zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten, um ihn an Ihre neue Messaufgabe anzupassen.



WICHTIG: Lesen Sie dieses Handbuch vor Gebrauch der Geräte aufmerksam durch und bewahren es griffbereit auf. Das Gerät ist nicht für den Einsatz bei Diagnose und Therapie konzipiert

Der PhysioModul ist ein kleines, tragbares Messgerät mit Speicher für zwei analoge Messwerte und ein Eventsignal. Sein nachladbarer Akku erlaubt eine Betriebszeit von mehr als drei Tagen, der Speicher kann in Stufen bis auf 4,5 Megabyte ausgebaut werden. Das Aufladen des Akkus und die Kommunikation mit einem PC werden über das Systeminterface LDI700 vorgenommen. Bis zu drei PhysioModul Geräte können hier gleichzeitig bedient werden. Jeder Steckplatz verfügt über ein vollautomatisch regelndes Ladegerät und einen Zugang zum PC. Das LDI700 wird seinerseits über die serielle Schnittstelle mit Ihrem PC verbunden. Über diese Leitung wird die Kommunikation zwischen PC-Programm und den einzelnen PhysioModul Geräten geführt. Weitere LDI700 können an derselben Schnittstelle betrieben werden, wenn sie mit einem entsprechenden Kabel verbunden werden.

An den Steckplätzen kann ein PhysioModul stets ohne Aufnehmerkabel angesteckt werden. Zur Kontrolle einer gerade laufenden Messung oder zur Kontrolle der Signale beim Verändern von Verstärkung oder anderen Parametern wird der PhysioModul über eine flexible Verbindungsleitung an das LDI700 angeschlossen. Diese Geräteverbindung ist elektrisch isoliert, damit der Proband gefahrlos verbunden bleiben kann. Beachten Sie jedoch, dass der gerade angeschlossene PhysioModul an dieser Leitung nicht geladen wird. Dieser online Anschluss des PhysioModul erlaubt nicht nur die Kontrolle der Signale während einer Messung über die Nabelschnur zum PC sondern auch drahtlos über eine Telemetrie. So werden exakt die Werte an Ihrem PC angezeigt, die gerade gespeichert werden.

Jeder Analogkanal besitzt einen programmierbaren Verstärker, der für eine Reihe von Messaufgaben durch das Kommunikationsprogramm eingestellt werden kann. Mit ein-

fachen Anpassungen der Hardware lassen sich Lösungen für fast alle Messaufgaben finden. Außerdem ist jedem Verstärker ein Integrator zugeordnet. Wahlweise können Sie das Original oder sein Integral aufzeichnen, für Testzwecke ist natürlich auch beides möglich. Der Kanal 1 besitzt darüber hinaus eine automatische Erkennung des QRS-Komplex, woraus der PhysioModul die R-R-Zeiten in Millisekunden ermittelt. Mit seinem integrierten Sender überträgt der PhysioModul das QRS-Ereignis zur Darstellung der Herzfrequenz an eine „Polar Uhr“.

An der Online-Schnittstelle des PhysioModul können verschieden Ereignis-Markierer angeschlossen werden. Im einfachsten Fall ist das ein Taster, um einfach ein allgemeines Ereignis zu kennzeichnen. Für die Erfassung differenzierter Ereignisse dient eine 12er-Tastatur. Mit dem Drücken der Eventtaste wird sowohl die Art des Events als auch der aktuelle Zeitpunkt mit einer Auflösung einer 1/1000 Sekunde gespeichert.

2. Interface - Ladegerät LDI700

Bedienelemente, Anzeigen und Inbetriebnahme

Das LDI700 wird aus einem Steckernetzteil mit Energie versorgt. Stecken Sie den Powermodul in eine Schuko-Steckdose und schließen das Verbindungskabel an der Rückseite des LDI700 an der Buchse „Vers. 6V“ an. Verwenden Sie nur das mitgelieferte Netzteil, um Schaden am Gerät zu vermeiden und Gefahr durch elektrischen Schlag für den angeschlossenen Probanden auszuschließen. Wenn das Netzteil richtig angeschlossen ist, brennt die grüne Lampe für die Betriebskontrolle am LDI700. Stellen Sie das LDI700 so auf, dass es in der Nähe des PC steht, an dem Sie die Kommunikation mit den PhysioModul Geräten durchführen wollen. Das LDI700 erzeugt zwar keine besondere Wärme, doch bedenken Sie, dass die zum Laden angesteckten Geräte keinem Hitzestau ausgesetzt werden dürfen. Also, der beste Platz ist auf dem Tisch neben dem Monitor des PC.



Verbinden Sie nun die freie serielle Schnittstelle (COM1,...) Ihres PC über das mitgelieferte RS232-Kabel mit dem LDI700, Anschluss „PC-COM RS232“. Zur Sicherheit gegen Wackelkontakte schrauben Sie die Stecker an beiden Seiten an. Verwenden Sie nur das mitgelieferte Kabel oder ein anderes 1:1 Kabel zwischen den beiden Geräten!

Der dritte Anschluss auf der Rückseite des LDI700, „Speicher online“, ist für die Online-Verbindung zum PhysioModul vorgesehen. Stecken Sie hier das mitgelieferte Kabel für eine spätere Bereitschaft ein. Aus Sicherheitsgründen für den Probanden sollten Sie nur das mitgelieferte Kabel benutzen.

Schließen Sie hier den PhysioModul an, wenn Sie die Parameter seiner Verstärker programmieren wollen oder während einer laufenden Messung die Signale ohne Unterbrechung der Aufzeichnung betrachten möchten.

Stellen Sie im Programm PM im Installationsmenü die serielle Schnittstelle ein und lassen dann das Interface „suchen“ mit Speicher-Interface. Sichern Sie diesen Zustand als Anfangszustand. Wenn Sie vergessen haben, dieses Suchen durchführen zu lassen, erfolgt die Meldung „kein Gerät angeschlossen“, wenn Sie das PhysioModul programmieren oder auslesen wollen.

Benutzen Sie im Installationsmenü auch die anderen Punkte, um das Programm und die Geräte an Ihren persönlichen Bedarf anzupassen. Unter „Gerätebestückung“ können Sie verschiedene Optionen des PhysioModul ein- und ausschalten, wie z.B. die Signalausgabe im Online-Mode oder das Senden des QRS-Signals an eine Pulsuhr. Speichern Sie Ihre Einstellung anschließend als „Anfangszustand“, damit diese beim späteren Programmieren des PhysioModuls immer wieder automatisch so eingestellt werden. Für nur Vorübergehende Änderungen, etwa zu Testzwecken, speichern Sie Ihre Einstellung nicht als Anfangszustand.

Sie können bei der Einstellung der seriellen Schnittstelle drei verschiedenen Übertragungsgeschwindigkeiten (1, 2 und 3) einstellen. Benutzen Sie bei der ersten Installation die Geschwindigkeit 1, mit der alle Rechner sicher arbeiten können. Erst wenn festgestellt haben, dass die Kommunikation zwischen PC und PhysioModul grundsätzlich klappt, können Sie eine der höheren Geschwindigkeiten 2 und 3 testweise einstellen. Die höhere Geschwindigkeit wirkt sich ausschließlich beim Auslesen der gespeicherten Daten aus dem PhysioModul aus, nicht beim Programmieren. Stellen Sie also nacheinander die anderen Geschwindigkeiten ein und prüfen im Auslese-Menü, ob Ihr Rechner mit dieser Einstellung kompatibel ist. Wenn ja, können Sie auch diese höhere Geschwindigkeit unter „Anfangszustand“ speichern.

Das LDI700 beinhaltet Steckplätze zum Laden von drei PhysioModul Geräten. Gleichzeitig kann hier vom PC aus der Speicher eines angesteckten Gerätes gelesen oder programmiert werden.

Das Laden erfolgt vollautomatisch. Im dem Augenblick, in dem der PhysioModul angesteckt wird, wird der Ladevorgang begonnen. Das Ladegerät prüft den Ladezustand des Akkus und schaltet einen entsprechenden Ladestrom ein. Die Lampe für die Ladekontrolle leuchtet orange, wenn der Akku geladen wird; sie leuchtet grün, wenn der Akku voll ist. In diesem Betriebsmodus liefert das Ladegerät gerade soviel Strom an den Akku, wie nötig ist, um den Ladezustand von 100% aufrecht zu erhalten. Ziehen Sie also den PhysioModul nicht ab, um ihn vor einer Messung zu lagern, sondern lassen Sie ihn, auch beliebig lange, am Ladegerät stecken. Außerdem finden Sie den PhysioModul so auch am schnellsten wieder, denn ein so kleines Gerät kann leicht irgendwo in einer Schublade verschwinden...

Eine zweite Lampe zeigt an, ob der PC gerade auf den eingesteckten PhysioModul zugreift. Die Funktion ist etwa so, wie Sie es vom Diskettenlaufwerk her kennen; ziehen Sie also das Gerät nicht heraus, während die Busy-Lampe leuchtet. Dadurch könnten Daten im PhysioModul oder seinem Speicher unwiederbringlich zerstört werden.

Die dritte Lampe zeigt an, ob und wie die Daten über die Telemetrie (optional) empfangen werden. Wenn die Lampe aus ist, ist keine Telemetrie in Betrieb. Wenn die Daten einwandfrei empfangen werden, brennt die Lampe grün, als Vorwarnung bei schwacher Feldstärke orange und bei Ausfall der Verbindung rot. Wenn keine Telemetrieoption eingebaut ist, brennt diese Lampe niemals.

Akku Laden

Zum Laden des Akku stecken Sie den PhysioModul in einen beliebigen freien Steckplatz 1, 2 oder 3. Direkt nach dem Einstecken leuchtet die Ladekontroll-Lampe auf. Folgende Zustände können unterschieden werden:

Lampe sofort grün, schaltet nach einigen Sekunden auf orange:

Akku war tief entladen; in der „grünen“ Phase wurde er vorsichtig in den Zustand gebracht, in dem er normal geladen werden kann.

Lampe blinkt grün

Wenn der Akku extrem entladen war, kann es sein, dass die grüne Lampe blinkt. Lassen Sie das Gerät in diesem Fall am Ladegerät; sollte die Lampe nach etwa 5 Minuten nicht aufgehört haben zu blinke, ist der Akku defekt und muss ausgetauscht werden.

Lampe sofort grün, aber kein Umschalten auf orange:

Akku bereits voll oder fast voll.

Lampe sofort orange:

Übliche Reaktion; Akku wird normal geladen. Die Ladezeit beträgt maximal 4 Stunden, wenn der Akku ganz leer war.

Lampe orange während der Ladezeit, schaltet um auf grün:

Akku ist voll geladen. Lassen Sie den PhysioModul weiter angesteckt, bis Sie ihn zu einer Messung benutzen wollen. Lassen Sie natürlich auch das Steckernetzteil eingesteckt, damit der Erhaltungsladestrom appliziert werden kann. Es gibt keine Begrenzung für die Zeit, die der PhysioModul am Ladefach eingesteckt bleiben darf.

ACHTUNG: Wenn der PhysioModul während einer laufenden Messung in das Ladefach gesteckt wird, wird die Messung automatisch beendet. Abziehen startet die Messung nicht.

Speicher auslesen und programmieren

Nach einer Messung ziehen Sie die Stecker der Signalaufnehmer ab. Stecken Sie danach das Gerät in einen beliebigen Steckplatz 1, 2 oder 3. Prüfen Sie, ob die Ladelampe orange leuchtet. Starten Sie nun das Ausleseprogramm am PC. Während des Auslesens leuchtet die „Busy-Lampe“ grün. Ziehen Sie den PhysioModul erst ab, wenn die grüne Lampe erloschen ist. Besser noch: warten Sie ab, bis die Ladelampe auf grün, Akku voll, umgeschaltet hat. Während des Auslesens wird der Akku bereits geladen.

Das Übertragen der Daten erfolgt über die serielle Schnittstelle. Im Installationsmenü können Sie verschiedene Geschwindigkeiten dafür einstellen. Suchen Sie diejenige aus, bei der Ihr Rechner noch arbeitet. Nicht alle Rechner können mit der höchsten Geschwindigkeit fahren. Testen Sie aus, was im Einzelfall möglich ist. Im Anschluss an das Auslesen können Sie den PhysioModul für eine neue Messung programmieren. Sie brauchen dann lediglich nach dem Anlegen der Sensoren bei der nächsten Messung eine Online-Kontrolle durchzuführen, um den PhysioModul wieder einsatzbereit zu machen.

Verstärkung und Parameter einstellen

Es ist empfehlenswert, nach dem Anlegen der Elektroden und Sensoren deren Signale zu kontrollieren. Schließen Sie dazu den PhysioModul über die Nabelschnur an das LDI700, Anschluss „Speicher online“ an. Benutzen Sie das Kommunikationsprogramm, um die Programmierung unter Sicht vorzunehmen. Ziehen Sie anschließend den PhysioModul ab und schalten ihn ein, damit die Messung beginnen kann.

Es kann unter bestimmten Umständen nötig werden, während einer Messung die aufgenommenen Signale zu betrachten. Als Vorbereitung dazu müssen Sie vor der Programmierung des PhysioModul in der Gerätebestückung im Installationsbereich des Bedienprogramms die Option Telemetrie freischalten. Schließen Sie dann einfach während einer Messung den PhysioModul an diesem Anschluss des LDI700 an und verwenden die entsprechende Darstellung im Kommunikationsprogramm. Schalten Sie den PhysioModul nicht aus, die Messung läuft weiter, während Sie die Messwerte betrachten. Sie werden gleichzeitig weiter im Speicher abgelegt werden. Für drahtlose Anwendungen steht ein Telemetriemodul zum Anschluss an den PhysioModul zur Verfügung.

3. PhysioModul

Bedienelemente und Anzeigen, Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme oder nach einer längeren Messpause stecken Sie den PhysioModul zunächst für etwa 2 Stunden an einem Ladefach des LDI700 an. Der eingebaute Akku sollte ohne Irritationen einmal geladen werden. Egal was der PhysioModul vorher getan hat, beim Einstecken in das Ladefach schaltet er sich automatisch auf das Laden um. Eine gerade laufende Messung wird ordnungsgemäß abgeschlossen. Sollte der PhysioModul gerade einen Fehler anzeigen, während Sie ihn in das Ladefach stecken wollen, so schalten Sie ihn vor dem Einstecken erst aus, um den Fehler zu quittieren.

Der PhysioModul ist ein kleines, kompaktes Mess- und Speichergerät, dessen Funktionen intern durch einen Mikrokontroller gesteuert werden. Dieser nimmt Ihnen die meisten Bedienschritte automatisch ab, indem er immer versucht, sich so zu verhalten, wie Sie es ohnehin gerade von ihm erwarten. Lediglich den Beginn und das Ende einer Messung müssen Sie festlegen, wie sollte er das auch von alleine wissen? Alle anderen Bedienschritte, die notwendig würden, wenn Sie den PhysioModul programmieren oder seinen Speicher auslesen wollten, werden automatisch für Sie ausgeführt. Sollte dabei ein „Missverständnis“ entstanden sein, und der PhysioModul bzw. das Interface seine weiteren Dienste verweigern, ziehen Sie den PhysioModul vom Interface ab und schalten beide Geräte kurz aus. Der Hersteller wäre in diesem, hoffentlich seltenen Fall, dankbar für eine kleine Nachricht über den Umstand, der zu dieser Arbeitsverweigerung geführt hat.



Am PhysioModul befindet sich also ein einziger Taster; mit diesem starten Sie eine Messung. Wenn eine Messung einmal gestartet ist, kann sie nur unterbrochen werden, wenn der PhysioModul in ein Ladefach gesteckt wird. Belassen Sie das Gerät hier, bis sie die nächste Messung starten wollen, wieder durch Druck auf die Start-Taste. Neben dem Taster liegt eine Lampe, die den jeweiligen Betriebszustand anzeigt:

Lampe aus:	Gerät abgeschaltet.
Lampe brennt konstant:	Gerät ist zur Messung eingeschaltet und wartet auf Beginn der folgenden Minute, um Messung zu Starten.
Lampe blinkt ruhig:	Messung läuft; Messwerte werden gespeichert.
Lampe blinkt rasch:	Fehler ist aufgetreten; siehe unter Störungen

Unmittelbar nach dem Starten einer Messung macht der PhysioModul einen Selbsttest. Wenn in ihm unplausible Daten gefunden wurden, oder wenn die Akkuspannung zu niedrig ist, wird die Betriebsanzeige rasch blinken. In diesem Fall schalten Sie den PhysioModul aus (Taste erneut drücken) und stecken ihn am Interface an. Überprüfen Sie mit Hilfe des Kommunikationsprogramms, welche Ursache für den Abbruch vorlag.

Wenn der Starttest erfolgreich durchlaufen wurde, leuchtet die Betriebsanzeige konstant. Der PhysioModul wartet nun auf den Beginn der folgenden Minute, um dann die Messung mit dem Aufzeichnen der Daten tatsächlich zu beginnen. In dieser Wartezeit

können Sie das Gerät noch abschalten, wenn Sie es aus Versehen gestartet haben. Wenn aber die Lampe nur noch etwa alle 2 Sekunden einmal kurz aufblinkt, hat die Messung bereits begonnen und ein Abschalten mit der Taste ist nicht mehr möglich. Vergewissern Sie sich während einer Messung ruhig von Zeit zu Zeit, ob die Lampe noch blinkt, also die Messung noch läuft. Wenn die Lampe während einer Messung rasch zu blinken beginnt, etwa 2 mal pro Sekunde, ist die Messung automatisch beendet worden, weil entweder die Batterie leer oder der Speicher voll beschrieben wurde. Sie können in diesem Fall den PhysioModul ausschalten und am LDI700 auslesen und nachladen.

Der PhysioModul besitzt einen internen Speicher, der für 512kByte, 1.5MByte oder 4.5MByte Daten ausgeführt sein kann. Ein nachträgliches Aufrüsten ist möglich. Die für Ihre Messaufgabe notwendige Größe lässt sich grob abschätzen, wenn Sie die Anzahl der zu speichernden Werte je Zeiteinheit mit der Versuchszeit multiplizieren. Bedenken Sie, dass Sie die Möglichkeit haben, pro Messwert entweder 1 Byte zu speichern, oder für eine höhere Auflösung 2 Byte spendieren können, was den Speicherbedarf verdoppeln würde. Als Beispiel: in einem Speicher von 512kByte können Sie 2 Kanäle bei normaler Auflösung (8 Bit bzw. 1 Byte) mit 10 Werten pro Sekunde etwa 7 Stunden aufzeichnen. Im Bedienprogramm können Sie für jeden Messkanal eine individuelle Speicherrate wählen; gleichzeitig erhalten Sie die mit dieser Einstellung erzielbare Messzeit angezeigt. Die angezeigte Zeit bezieht sich ausschließlich auf die Verfügbarkeit des Speichers, nicht aber auf die der Batterie!



An der Stirnseite des PhysioModul befinden sich 3 Stecker. Zwei sind zum Anschluss der Messaufnehmer, der mittlere ist der Anschluss an das Interface LDI700 und die verschiedenen Eventmarker. Der Telemetriemodul für eine kontinuierliche Online-Kontrolle wird auch an dem mittleren Anschluss betrieben. Beide Messverstärker können bezüglich Verstärkung und Hochpass vom PC aus programmiert werden. Für die verschiedenen Typen sind praxisgerechte

Abstufungen vorgeschlagen. Sondereinstellungen sind auf Wunsch natürlich auch möglich. Jedem Verstärker ist ein Integrator zugeordnet, so dass im Einzelfall schnell auf dieses vorverarbeitete Signal zurückgegriffen werden kann, etwa beim EMG. Der Kanal 1 kann zusätzlich einen QRS-Komplex erkennen und die Zeit von aufeinanderfolgenden R-Zacken in 1/1000 Sekunde messen. Im Programmiermenü bestimmen Sie, welches Signal oder welche Kombinationen von Signalen aufgezeichnet werden.

An seiner Rückseite trägt der PhysioModul eine Klammer, mit der das kleine Gehäuse an einer Tasche, einem Gurt oder an einem beliebigen Kleidungsstück sehr einfach zur Messung angeklemt werden kann. Achten Sie bei der Platzierung darauf, dass die Kabel keine Schlaufe bilden können, mit welcher der Proband an Gegenständen hängen bleiben könnte.

Der PhysioModul ist wasserdicht; jedoch sollten offene Stecker-Kontakte nicht länger in Wasser getaucht werden, da die Gefahr von Elektrolyse an den spannungsführenden Kontakten besteht. Die maximale Spannung beträgt zwar nur 3V aber Sie wissen ja, steter Tropfen höhlt den Stein. Sollte also während der Messung Feuchtigkeit an das Gerät geraten, so ist das nicht unmittelbar tragisch. Aus hygienischen Gründen können Sie den PhysioModul nach einer Messung, wenn das Gerät am Körper getragen wurde, sogar nass mit Wasser reinigen. Trocknen Sie die Stecker anschließend sorgfältig ab.

Messung starten

- Laden Sie den Akku im PhysioModul
- Schließen Sie die Sensoren und Messaufnehmer an
- Drücken Sie zur gegebenen Zeit die Start-Taste am PhysioModul; mit Beginn der folgenden Minute beginnt die Aufzeichnung der Messwerte. Beachten Sie die Betriebslampe.

Beachten Sie: wenn Sie direkt nach dem Programmieren des PhysioModul am PC eine Messung starten wollen, gehen Sie wie folgt vor:

- PhysioModul vom Interface abziehen
- ggf. Jetzt die Sensorkabel einstecken
- PhysioModul einschalten

Ziehen Sie den PhysioModul nicht ab, während die „Busy-Lampe“ noch leuchtet. Zwischen Programmieren und Einschalten sollten etwa 2-3 Sekunden liegen, damit die interne Organisation im PhysioModul abgeschlossen werden kann.

Messung beenden

Die Messwertaufzeichnung läuft so lange, bis Sie den PhysioModul in das Ladefach stecken, bis der Speicher voll oder der Akku leer ist. Schließen Sie anschließend den PhysioModul über das Interface LDI700 an Ihren PC an und lesen den Speicher des Logger aus. Vergessen Sie nicht, vor der nächsten Messung den Speicher zu löschen.

Bearbeitung der Messsignale im PhysioModul

Der PhysioModul kann 4 analoge und 1 digitales Signal aufzeichnen. Die Messwerte stammen aus zwei Messverstärkern mit je einem Integrator zur Aufbereitung. Die analogen Werte werden in einem Analog-Digital-Wandler (ADC) gewandelt und digital weiterverarbeitet. Die digitale Verarbeitung bezieht sich auf die Speicherung und Verwaltung der Daten. Die Auflösung des ADC kann nach Bedarf auf 8 Bit oder 14 Bit programmiert werden. Messwerte mit minderer Auflösung können platzsparend ohne weiteres mit 8 Bit gespeichert werden, wie Aktivität, Temperaturen oder integrierte Signale. Die kleinsten Abstufungen im Signal betragen bei 8 Bit immerhin noch 0,5%. Benutzen Sie die hohe Auflösung nur, wenn das wirklich erforderlich ist.

Über Kanal 1 kann aus einem angeschlossenen EKG die Herzfrequenz in einer beat-to-beat Messung ermittelt und aufgezeichnet werden. Gleichzeitig kann das QRS-Ereignis an eine EKG-Anzeige gesendet werden, etwa die Pulsuhr von Polar.

Der Kanal 2 kann zu einem EDA-Verstärker umfunktioniert werden. In dieser Einstellung werden sowohl SCL als auch SCR gemessen und gespeichert.

4. Anbringen der Messaufnehmer

Verwenden Sie die Elektroden, die Sie sonst auch für die EKG-Ableitung einsetzen. Im Zusammenhang mit dem PhysioModul ergeben sich nur dann besondere Anforderungen an die Qualität der Elektroden, wenn die Einsatzbedingungen selbst das erfordern, etwa wie lange Versuchsdauer oder schweißtreibende Tätigkeit des Probanden. Sowohl wiederverwendbare als auch Einmalelektroden können eingesetzt werden; passende Adapterkabel stehen zur Verfügung. Beim Anlegen der Elektroden sollte jedoch besondere Sorgfalt angewendet werden, da sich die VP frei bewegen wird. Die Art der Applikation der Elektroden wirkt sich direkt auf die Auswertbarkeit der Signale aus.

Als EKG-Ableitung empfiehlt sich eine Brustwandableitung mit drei Elektroden: Bezugselektrode am Sternum, "gelb" unterhalb etwa der Mitte des linken Schlüsselbeines und "rot" seitlich links in Höhe der 10. Rippe. Diese Ableitung liefert eine für die Herzfrequenzverarbeitung günstige R-Zacke und gleichzeitig relativ kleine Bewegungsartefakte. Die Klebestelle wird wie normal vorbereitet.

WICHTIG: Die Elektroden und das Elektrodenkabel sollten nach dem Ankleben mit Klebeband besonders gesichert werden. Zug am Kabel und Kippen der Elektroden erzeugen Bewegungsartefakte, die als R-Zacke interpretiert werden können.

Anschluss der Bezugselektrode (Nullelektrode, schwarz): Auch wenn von einer Person mehrere mit Elektroden abzunehmende Signale gewonnen werden sollen, darf die Bezugselektrode nur einmal angelegt werden. Es wird dann diejenige Elektrodenposition gewählt, die dem kritischsten Signal zugeordnet ist. Meistens liefert die Position der Bezugselektrode der EKG-Ableitung zufriedenstellende Ergebnisse. Die übrigen Elektroden werden dem Messwert entsprechend in herkömmlicher Weise geklebt. Insbesondere bei der Messung von EDA mit Gleichspannung oder von sehr kleinen Signalen ist auf eine besondere Auswahl des Elektrodenmaterials und sorgfältige Anbringung der Elektroden zu achten. So können unnötige Artefakte und Polarisationsspannungen vermieden werden.

Die Elektroden bei der EMG-Ableitung werden auf die Muskelgruppe geklebt, deren Signale verarbeitet werden sollen. Stellen, an denen der Krümmungsradius der Oberfläche stark mit der Muskelanspannung mitgeht, sollten als Ableitstellen vermieden werden, um Elektrodenartefakte zu vermeiden. Die Elektroden werden in Richtung der Muskelfasern platziert; setzen Sie die Elektroden nicht auf die Sehnenansätze. Wenn das EMG von kleinen Muskelgruppen (Gesichtsmuskeln) gemessen werden soll, sollten auch Elektroden mit einem entsprechend kleinen Durchmesser eingesetzt werden (<1cm).

Zur Kontrolle der Anbringung der Elektroden benutzen Sie das Kommunikationsprogramm. Im Einzelfall kann es bei der Herzfrequenzmessung geboten sein, die Positionen der gelben und roten Elektrode gegeneinander zu vertauschen. Überprüfen Sie das ebenfalls im Kommunikationsprogramm. Bei der Messung von integriertem EMG ist die Positionierung von roter und gelber Elektrode zueinander ohne Bedeutung.

Der Atemgurt AGD oder AGS wird um Brust oder Bauch angelegt. Legen Sie den Gurt so um, dass das Gummielement nicht am Körper anliegt. Die zirkuläre Lage sollte so gewählt werden, dass der Proband diesen Bereich nicht etwa bei Armbewegungen berührt oder darauf liegt bzw. sich daran anlehnt. Das würde Artefakte erzeugen oder die Bewegungserfassung verhindern. Ziehen Sie den Gurt nicht zu stark fest, um einerseits den Probanden nicht zu behindern und andererseits den Sensor nicht zu überdehnen.

Lassen Sie den Gurt auch nicht zu locker, sonst kann er den Bewegungen des Brustkorbes nicht kraftschlüssig folgen. Generell lässt sich sagen, dass der Gurt Bewegungen des Thorax aufnimmt; das sind Atembewegungen und natürlich auch Rumpfbewegungen. Es ist jeweils für die gegebene Applikation zu entscheiden, ob diese Mischung im Signal tolerabel ist oder nicht.

Als Alternative zur Messung mit Atemgurt kann ein NTC verwendet werden. Der NTC ist ein kleiner Sensor, der im Atemstrom zwischen Mund und Nase platziert werden muss. Das erfordert eine geeignete Vorrichtung, welche die Kabelzuführung im Gesicht positioniert. Die Befestigung des Sensors kann für kurze Messungen mit Pflaster erfolgen. Bei Messungen über Stunden könnte der Sensor mit Hilfe einer Brille, eines Helms oder einer Art Kopfhörer getragen und positioniert werden. Das gewonnene Signal folgt bei günstiger Anbringung des Sensors so genau der Dynamik des Atemstromes, dass auch Sprechen im Signal erkannt werden kann.

Ganz besondere Vorkehrungen und Sorgfalt benötigt die Anbringung eines Photo-Pulsaufnehmers. Bitte schauen Sie im folgenden Kapitel dazu nach.

Für die Behandlung und Platzierung der Temperatursensoren ziehen Sie bitte die Anleitung des jeweiligen Sensors zu Rate.

5. Technische Daten der Verstärker

Der PhysioModul kann werkseitig mit verschiedenen Typen von Verstärkern ausgerüstet werden. Entsprechend der Messaufgabe werden die zwei analogen Kanäle mit den gewünschten Verstärkern bestückt. Innerhalb eines bestimmten Typs können verschiedene Parameter durch Programmierung mit der Bedien-Software so verändert werden, dass unterschiedliche Messaufgaben erledigt werden können. Die Auswahl ist hier jeweils unter den verschiedenen Typen angegeben.

Bei speziellen Verstärkertypen, die spezifisch an einen Sensor oder eine Messmethode angepasst werden müssen, ist unter Umständen keine Variation sinnvoll. Das trifft auf den Typ 3, Volumenpuls, und auf den Typ 4, EDA, zu. Sollten Sie zu Ihrer nächsten Messaufgabe keinen Verstärkertyp finden, so nehmen Sie bitte Verbindung mit dem Hersteller auf. Es gibt (fast) keine unlösbaren Anpassungsprobleme.

Typ1, Elektroden-Signale

Dieser Verstärkertyp dient vor allem dazu, solche Signale auszuwerten, die mit Klebeelektroden vom Körper abgenommen werden können. Dieser Verstärkertyp wird vorzugsweise am Platz 1 des PhysioModul eingesetzt, da er hier die gleichzeitige Messung der Herzfrequenz ermöglicht. Die aufnehmbaren Messwerte sind vor allem:

EKG, EMG, EOG, EEG und Atmung mit dem Atemgurt AGD.

Andere Ableitungen sind möglich, wenn die Anforderungen im Rahmen der vorhandenen Filter oder Zeitkonstanten liegen.

Messbereiche : 3mV 2,5mV 2mV 1,5mV 1mV 0,7mV 0,5mV 0,4mV 0,3mV 0,2mV (0,14mV)
Zeitkonstante klein: 1Hz 2Hz 3Hz 4Hz 8Hz 10Hz 14Hz 18Hz 25Hz 35Hz (40Hz)

Zeitkonstante groß: 0.63s (0,25Hz)
Tiefpass : 160Hz

EKG/Herzfrequenz

Die Messung der Herzfrequenz erfolgt aus einer EKG-Ableitung am Kanal 1. Dieser besitzt einen Digitalteil, der den QRS-Komplex erkennt und damit dem Mikrokontroller erlaubt, den Pulsabstand, also die Herzfrequenz "beat-to-beat" zu messen. Die Auflösung beträgt dabei 1/1000s. Extrasystolen werden bei der Aufzeichnung nicht unterdrückt, das wird bei Bedarf im Auswerteprogramm vorgenommen. Pulsfrequenzen über 200 werden allerdings als Artefakte verworfen.

Zur richtigen Einstellung der Verstärkung wählen Sie im Kommunikationsprogramm einen möglichst unempfindlichen Messbereich, um den Einfluss von Artefakten klein zu halten. Üblicherweise wird eine Einstellung von 0,75mV oder 1mV gute Ergebnisse liefern. Wählen Sie die kleine Zeitkonstante.

Wenn außer der Messung der Herzfrequenz das EKG selber aufgezeichnet werden soll, wählen Sie bei der Programmierung eine entsprechende Speicherrate. Ein Wert von 50/s sollte nicht unterschritten werden.

EMG

Wenn dieser Verstärkertyp als EMG-Verstärker eingesetzt wird, gehen Sie bei der Einstellung der Parameter wie folgt vor. Wählen Sie zunächst als Zeitkonstante den Typ „klein“. Das stellt entsprechend der Verstärkung eine geeignete untere Grenzfrequenz ein. Stellen Sie danach eine Verstärkung ein, bei der das maximal erreichbare Signal nicht mehr als zu ein paar Prozent der Zeit an den oberen Rand des Anzeigebereichs heranreicht. Übersteuerungen führen zu nichtlinearen Bereichen in der Amplitudenauswertung. Das Signal sollte aber auch nicht zu klein sein, damit eine ausreichende Auflösung der verschiedenen Anteile möglich ist. Wenn nicht besondere Gründe dagegen sprechen, benutzen Sie zur Aufzeichnung des EMG das integrierte Signal, welches dieser Verstärker gleichzeitig mit einer Zeitkonstante von 0.1s bildet. Schalten Sie das Feld des Integrators ein, um dieses Signal zu kontrollieren.

Wählen Sie im Kommunikationsprogramm einen Messbereich, in dem die untersuchte Bewegung mit einer Aussteuerung von mindestens 75% im integrierten Signal dargestellt wird. Die Speicherrate passen Sie am besten an die Geschwindigkeit der zu untersuchenden Bewegung an. Für Bewegungen des Rumpfes sind 5/s ausreichend, für Bewegungen der Hände meistens 10/s. Die Erfassung "schneller" Muskeln oder von sehr kurzen Ereignissen (Lidschläge) werden höhere Speicherraten erforderlich. Als Faustregel kann gelten: Speicherrate mindestens 3 bis 5 mal höher als die höchste zu messende Ereignisfrequenz.

EOG

Für die Messung des EOG ist die „große“ Zeitkonstante vorgesehen. Im Allgemeinen wählen Sie eine Verstärkung in der Nähe von 1mV. Die Verwendung des Integrators ergibt keinen besonderen Sinn.

Atmung (Gurt AGD)

Als Sensor dient der dynamische Atemgurt AGD. Der Gurt kann um Brust oder Bauch getragen werden, um die entsprechende Atembewegung zu erfassen. Das im Gurt entstehende elektrische Signal kann in den Eingang des Verstärkertyp 1 eingespeist werden.

Für die Atmung ist die große Zeitkonstante empfehlenswert. Sollte der Proband häufig Rumpfbewegungen ausführen müssen, so sollte die „kleine“ Zeitkonstante gewählt werden.

Wählen Sie im Kommunikationsprogramm denjenigen Messbereich, mit dem die tatsächlich auftretenden Amplituden möglichst groß dargestellt werden, aber innerhalb der Aussteuerungsgrenzen des Anzeigebereiches zu liegen kommen. Vorübergehendes Verlassen des Messbereiches ist während des Beginns der Messung systembedingt normal und unproblematisch. Der Einsatz des Integrators bringt keinen Vorteil bei der Signalauswertung.

Typ 2, Beschleunigung

Dieser Verstärker benutzt die gleichen Verstärkungsstufen und Zeitkonstanten wie der Verstärker Typ 1, Elektroden-Signale. Er besitzt allerdings zusätzlich eine Geberspeisung für den Signalaufnehmer B1G. Dieser besteht aus einer piezo-resistiven Brücke, die sowohl Bewegungen als auch Lageänderungen gegenüber der Erdbeschleunigung erfasst. Die Empfindlichkeit kann in den Bereichen 2,5g, 1g und 0,5g gewählt werden. Der Bereich 2,5g ist gedacht für sehr heftige Bewegungen. Der Bereich 1g wird der meistbenutzte Bereich sein, denn hier spielen sich die meisten Bewegungen ab; bedenken Sie, bei einer Beschleunigung von 1g hebt man bereits vom Boden ab. Der Bereich von 0,5g ist relevant für sehr feinschlägige und differenzierte Bewegungen.

Messbereiche	:	2,5g	1g	0,5g	0,25g
Zeitkonstante klein:		2Hz	6Hz	14Hz	30Hz
Zeitkonstante groß:		0.63s	(0,25Hz)		
Tiefpass	:	220Hz			

Stellen Sie im Kommunikationsprogramm die passende Empfindlichkeit ein. Wählen Sie die Zeitkonstante „groß“, wenn Sie auch langsame Bewegungen erfassen wollen. Zur Speicherung sollten Sie den Integrator benutzen, wenn Sie eine Auswertung des Signals im Sinne einer Aktimetrie vornehmen wollen. Speicherraten von 5/s oder 10/s sind hier völlig ausreichend. Für eine differenzierte Betrachtung einzelner Bewegungsabläufe speichern Sie das Originalsignal. Die Speicherrate wird hier zwischen 10/s und 100/s richtig liegen.

Der Beschleunigungs-Sensor B1G ist eine piezo-resistive Brückenschaltung. Die Brücke liefert bei Beschleunigung ein proportionales, elektrisches Signal. Der Sensor ist in einer Achse aktiv und zwar in der, senkrecht zu seiner größten Fläche. Beschleunigungen in den anderen orthogonalen Achsen erzeugen kein Signal. Der Sensor misst auch statisch die Erdbeschleunigung; Sie erhalten also auch dann ein Signal, wenn der Aufnehmer um seine Achse gedreht wird.

ACHTUNG: Bruchgefahr! Der Sensor ist ein sehr empfindliches Instrument! Vermeiden Sie, dass Stöße direkt auf den Sensor wirken können oder der Sensor selbst aufschlägt!

Der Verstärker ist so eingestellt, dass er nur Änderungen der Beschleunigung erfasst. Das heißt, er stellt sein Ausgangssignal bei konstanter Beschleunigung stets selbständig auf „Null“ ein. In dieser Konfiguration spielt es keine Rolle, welcher B1G an den PhysioModul angesteckt wird. Der Verstärker kann für statische Messungen konfiguriert werden, wenn etwa Winkelmessungen gegenüber der Erdachse gewünscht sind (Lagebestimmung). In diesem Fall darf nur ein Aufnehmer mit einer bestimmten Markierung an den jeweiligen PhysioModul angesteckt werden.

Wenn an den Verstärker kein Sensor angeschlossen ist, so nimmt sein Eingang Änderungen der statischen Elektrizität auf, was zu Signalen führt, die unter Umständen ähnlich aussehen, wie ein Beschleunigungssignal. Zu Auswertezwecken kann das i.a. allerdings nicht herangezogen werden. Ein defekter Sensor liefert eine konstante Null-Linie.

Typ 3, Volumenpuls

Dieser Verstärker versorgt einen Photo-Pulsaufnehmer mit Energie und erlaubt die Einstellung von vier verschiedenen Empfindlichkeiten:

klein mittel groß maximal.

Entsprechend der Bezeichnung ist in einem gewissen Bereich die Signalempfindlichkeit an unterschiedliche Gegebenheiten durch Position, Umgebungsbedingungen und die intra-individuellen Hautoberflächen anpassbar. Wählen Sie eine Empfindlichkeit, bei der die Pulscurve innerhalb der Aussteuerungsgrenzen bleibt. Die Zeitkonstante muss aus technischen Gründen auf „groß“ gestellt werden, was einer unteren Grenzfrequenz von 0,63Hz entspricht. Die kleine Zeitkonstante ist für eine andere Art von Sensoren vorgesehen. Beim Photo-Pulsaufnehmer würde das gesamte Signal abgeschnitten werden.



Für den Einsatz des Pulsaufnehmers ist es unbedingt erforderlich, das Signal online beim Anlegen des Sensors zu kontrollieren. Voraussetzung für die Applikation ist, dass der Proband von Fremdlicht weitgehend abgeschirmt ist. Insbesondere wechselnde Lichtbedingungen müssen unbedingt vermieden werden. Zu starke Einstrahlung von Licht auf den Sensor oder die Applikationsstelle würde den Sensor übersteuern und damit eine Pulsaufzeichnung unmöglich machen, das Signal wäre nur ein Strich in der Mitte. Wechselnde Beleuchtung würde das Signal von Anschlag zu Anschlag springen lassen. Ebenfalls so sieht das Signal aus, wenn die Stelle, an der der Sensor angebracht ist, bewegt wird. Also: Bewegungen des Probanden, Zug am Sensor (bzw. dem Kabel) und wechselnde Beleuchtung verursachen Artefakte, die größer als das Signal selbst sind. Das macht den Einsatz des Photo-Pulsaufnehmers in mobilen Applikationen besonders problematisch. Überzeugen Sie sich deshalb vor Beginn einer Messung im Online-Programm, ob Ihre Versuchsbedingungen ein auswertbares Pulssignal erlauben.

Der Sensor kann mit einem Pflaster auf die Haut geklebt werden, um etwa auf der Stirn oder über einem Blutgefäß die Pulscurve aufzunehmen. Benutzen Sie das Klettband oder ein Pflaster, wenn an den Fingern gemessen werden soll. Ziehen Sie das Klettband nicht zu fest an, um keinen zirkulären Verschluss zu erzeugen. Zu locker darf das Band auch nicht sein, da sonst der Sensor selbst bei kleinen Bewegungen Artefakte erzeugen würde. Testen Sie das am besten an sich selber. Zum Schutz gegen Umlicht kann der mitgelieferte Leder-Fingerling verwendet werden.



Mit Hilfe des Ohrclips kann der Sensor am Ohrläppchen angebracht werden. Sorgen Sie dafür, dass kein Zug vom Kabel auf das Ohr ausgeübt werden kann, Sie wissen schon: Artefakte drohen.

Typ 4, EDA-Verstärker

Dieser Verstärker wird vorzugsweise im Kanal 2 des PhysioModul ausgerüstet. Sollten im Ausnahmefall zwei EDA-Signale abgeleitet werden müssen, so kann auch der Kanal 1 für die EDA-Messung ausgerüstet werden. Die Funktion beat-to-beat Messung des Kanal 1 wird in diesem Fall stillgelegt.

Eingangsseitig werden je zwei Elektroden angeschlossen. Der Hautleitwert zwischen diesen beiden Elektroden wird bei konstanter Spannung von 500mV in einem Bereich zwischen ca. 36uS und 1uS mit fester Verstärkung als SCL gemessen. Änderungen auf diesem Signal werden als SCR verarbeitet.

Messbereiche für SCR: 5uS / 2uS / 1uS / 0.5uS / 0.3uS

Bei der Programmierung des Verstärkers haben Sie die Wahl, das SCR, das SCL oder beide Signale zu speichern. Der Frequenzbereich der Auskopplung des SCR beträgt 0,1Hz bis 3Hz. Den Ablegetakt für das SCL können Sie mit 1 pro Sekunde wählen, der für das SCR sollte allerdings mindestens 10 pro Sekunde betragen, damit die Auswertesoftware hinreichend viele Datenpunkte erhält.

Typ 5, Temperatur-Verstärker

Dieser Verstärker wird ausschließlich im Kanal 2 des PhysioModul eingerichtet. Zum Messen der Temperatur dienen kalibrierte YSI-Sensoren, die je nach Verwendungszweck für die Messung der Haut- oder Körpertemperatur ausgewählt werden können. Der Anschluss an den PhysioModul erfolgt über ein entsprechendes Adapterkabel.

Messbereich (°C): 20...40

Verwenden Sie die Temperatursensoren gemäß der Anleitung des Herstellers. Bei der Programmierung des Verstärkers legen Sie lediglich den Ablegetakt fest, der für die Temperatur mit 1 pro Sekunde meistens ausreichend ist.

Externe Signale oder Brückensensoren

Signale externer Geräte oder Signalquellen können an die Differenzeingänge der Verstärkertypen 1, 2 oder 3 angeschlossen werden, wenn Ihr Spannungsbereich mit den Eingangsbedingungen übereinstimmt. Sollen größere Spannungen gemessen werden, so kann im Kabel ein Spannungsteiler vorgesehen werden. Intern im PhysioModul kann bei Bedarf auch eine zusätzliche Offset-Kompensation geschaltet werden. Nehmen Sie ggf. Kontakt mit dem Hersteller auf, um die Möglichkeiten zu besprechen.

Haut- und Körpertemperatur

Für die Messung von Temperaturen an mehreren verschiedenen Stellen am Menschen steht ein besonderer Typ von PhysioModul zur Verfügung. Hier können auch Umweltwerte, wie etwa die rel. Feuchte, gemessen werden.

Umgebungsparameter

Umgebungsparameter wie Lärm, Feuchte oder Temperatur können mit dem DataModul gemessen werden. Wenn nur ein Messwert vom Menschen und nur ein Umgebungs- wert gemessen werden sollen, so kann das auch im PhysioModul im Rahmen seiner zwei Messkanäle geschehen.

Event-Kanal

Am mittleren Steckanschluss kann die Eventtaste EVT/PM angeschlossen werden, mit dem auf Tastendruck die Uhrzeit mit einer Auflösung bis zu 1/1000 Sekunde zu diesem Event gespeichert wird. Bei der Auswertung der Messwerte bilden diese Ereignisse Marken an den gespeicherten Zeitpunkten. Alternativ können auch andere Kontakte als Eventgeber angeschlossen werden.



An Stelle des Eventtasters EVT/TM kann der Event über den Funkmarker ausgelöst werden. Mit dieser drahtlosen Markierung kann ein Beobachter Ereignisse im Physio-Modul markieren, ohne mit dem Probanden verbunden zu sein.

Eine weitere Alternative zur Erfassung von Ereignissen ist durch den Einsatz der 12er Tastatur TST12M gegeben. Bei Druck auf eine der Tasten wird zusammen mit der Uhrzeit auch die Nummer der gedrückten Taste gespeichert. Damit ist es möglich, 12 verschiedener Ereignisse zu unterscheiden.

Aktivieren Sie die Event-Aufzeichnung im Installationsmenü unter „Gerätebestückung“.

Wenn differenzierte Ereignisse zur Beschreibung der Tätigkeiten der Testpersonen erfasst werden müssen, bietet sich die Verwendung des DATA-LOGGER an. Mit diesem selbständigen Zusatzgerät kann der Beobachter bis zu 255 verschiedenen Codierungen vergeben und damit sehr detailliert die Tätigkeiten des Probanden markieren. Zusätzlich können im DATA-LOGGER weitere Messwerte etwa von Umweltparametern erfasst werden.

6. Störungen und ihre Abhilfe

Generelle Hinweise

Bei mobilen Messungen treten Störungen auf, die einerseits durch die Messung in Bewegung als solcher hervorgerufen werden, andererseits aber auch durch die physikalischen Einflüsse einer wechselnden Umgebung. Ein gewisser situationsabhängiger Störungseinfluss ist also normal. Sollten jedoch übermäßige Störungen auftreten, beobachten Sie das Verhalten der Messwerte:

- Tritt die Störung immer zusammen mit einer bestimmten Bewegung auf?
Abhilfe: - Messkabel mit Klebeband sichern
 - Festen Sitz der Stecker prüfen
- Tritt die Störung immer an bestimmtem Ort auf?
Abhilfe: - Stelle meiden oder Störer abschirmen

Durch den mobilen Einsatz des PhysioModul werden insbesondere Kabel und Steckverbinder belastet. Versuchen Sie, gleich beim An- und Ablegen der Sensoren und Messkabel den einwandfreien Zustand der Kabel zu besichtigen. Rechtzeitiges Erkennen von Schwachstellen verhilft zu zuverlässigen Messergebnissen. Die häufigsten Ausfälle werden durch beschädigte Kabel hervorgerufen.

Vermeiden Sie, dass Kabel als Schlaufen heraushängen, mit denen der Proband an Gegenständen hängen bleiben könnte, oder dass Kabel so herabhängen, dass man auf die Stecker treten könnte.

Sorgen Sie durch sorgfältiges Ankleben der Sensoren dafür, dass sie während Bewegungen nicht kippen, wackeln oder abfallen können. Achten Sie darauf, dass durch Bewegungen der Testperson kein Zug auf die Kabel und Messstellen ausgeübt werden kann. Stellen Sie aber auch sicher, dass der Proband in seiner Bewegungsfreiheit nicht unnötig behindert wird. Knicken Sie die Kabel nicht!

Der mobile PhysioModul wird aus einem Akku mit Strom versorgt. Denken Sie rechtzeitig vor einer Messung daran, den Akku zu laden. Eine vollständige Ladung nimmt ca. 4 Stunden in Anspruch. Auch während des Auslesens der Daten wird der Akku gefordert, was die Ladezeit ein wenig verlängert.

Störungsmeldungen

Der Mikroprozessor des PhysioModul gibt über die Betriebslampe Signale, mit denen bestimmte gewollte und unerwünschte Zustände kommentiert werden.

Wenn der PhysioModul zum Speichern eingeschaltet wird, leuchtet die Lampe kontinuierlich bis zum Starten der Messung zum Minutenbeginn. Wenn die Parameter im Speicher und der Akku plausibel sind, beginnt die Messung, was durch Blinken der Lampe etwa alle zwei Sekunden angezeigt wird. Das heißt: alles in Ordnung. Wenn Sie den PhysioModul in das Ladefach stecken, erlischt diese Lampe, Sie haben den PhysioModul ausgeschaltet. Er läuft allerdings im „Stand-by“ weiter. Sie sollten innerhalb der nächsten Tage den Speicher auslesen.

7. Allgemeine Hinweise

Testen Sie periodisch alle Funktionen der Geräte. Für Reparaturzwecke stehen geeignete Unterlagen zur Verfügung, die ausgebildetem Servicepersonal zugänglich gemacht werden können. Verständigen Sie sich darüber mit Ihrem Verkaufsrepräsentanten oder direkt mit dem Hersteller.

Wartung und Reinigung

Vor jeder Reinigung ziehen Sie die Stecker der Sensorkabel ab. Sie können den PhysioModul nass reinigen. Vermeiden Sie aber, die Stecker längere Zeit in Wasser zu belassen. Trocknen Sie ggf. die Eingangsstecker besonders ab.

Benutzen Sie keine Scheuertücher oder scharfe Putzmittel für Geräte oder Aufnehmer. Inspizieren Sie regelmäßig Aufnehmer, Kabel und Steckverbinder auf äußere Beschädigungen.

Versprengte Flüssigkeiten sollen von der Oberfläche des Gerätes entfernt werden. Reinigen Sie den PhysioModul am besten mit einem trockenen Tuch. Bei starker Verunreinigung feuchten Sie ein Tuch oder Papier mit Wasser und wischen die befleckte Oberfläche sauber.

Vor der Reinigung des Ladegerätes ziehen Sie das Steckernetzteil aus der Steckdose. Vermeiden Sie es, Flüssigkeiten auf der Oberfläche des Gerätes zu verschütten.

Reparaturen dürfen nur durch den Hersteller oder durch ihn autorisierte Fachleute durchgeführt werden.

Patientensicherheit

Die Geräte zum PhysioModul-System sollten nur von Personen angewendet werden, die in der Arbeit mit elektromedizinischen Geräten ausgebildet und mit dem Gebrauch eines PC vertraut sind. Interface und Ladegerät werden am 220V Wechselspannungsnetz betrieben und entsprechen der Schutzklasse 3. Der PhysioModul ist ein batteriebetriebenes Gerät und wird mit einer ungefährlichen Kleinspannung von 3V betrieben.

Die Messgeräte sollten nicht bei Umgebungstemperaturen unter -10 oder über +50 Grad Celsius betrieben werden. Korrosive und explosive Gase müssen gemieden werden.

Achten Sie darauf, dass die Geräte nicht durch umgeschüttete Flüssigkeiten oder durch Kondenswasser feucht werden können. Kondenswasser kann sich durch Kälteeinwirkung bilden, auch beim Transport des Gerätes von einem Gebäude in ein anderes bei feuchter oder kalter Witterung.

Verantwortung des Herstellers

Der Hersteller übernimmt die Verantwortung für die Auswirkung auf die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Ausführung der Geräte nur, wenn:

- das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanleitung eingesetzt wird,
- die elektrische Installation der Räumlichkeiten den allgemeinen Richtlinien der VDE und IEC entspricht,
- Montagearbeiten, Erweiterungen mit Zusatzeinrichtungen, Neujustage, Modifikationen oder Reparaturen nur von durch den Hersteller autorisiertem Personal ausgeführt werden. Beachten Sie beim Gebrauch der Messaufnehmer auch die dafür geltenden Gebrauchsanweisungen und Benutzungsbedingungen im Anhang.

Der Einsatz von elektrischen Geräten birgt Gefahren. Der Anwender ist für die sachgemäße Aufstellung und Anwendung der Geräte verantwortlich. Zum Betrieb am Rechner muss das isolierende Interface LDI700 benutzt werden.

Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen

WICHTIG:

Lesen Sie dieses Handbuch vor Gebrauch der Geräte aufmerksam durch und bewahren es griffbereit auf.

Achten Sie auf fachgerechten Schutzkontakt bzw. Erdung der benutzten Steckdose.

Die Messgeräte dürfen nicht in explosionsgefährdeter Umgebung, in Gegenwart von entflamm-
baren Anästhetika oder innerhalb eines Sauerstoffzeltes angewendet werden.

Die Geräte dürfen nicht zu klinischen Zwecken oder als Hilfsmittel zur Therapie eingesetzt werden (MPG Klasse 1).

Sicherung tauschen

Das Interface ist mit einer Sicherungen geschützt, die im Inneren für Servicepersonal zugänglich ist. Sollte es notwendig sein, diese Sicherung zu ersetzen, muss zunächst geprüft werden, ob eine Beschädigung oder ein Fehler des Gerätes die Ursache gewesen sein kann. In diesem Falle lassen Sie das Gerät reparieren und nehmen Sie Verbindung mit dem Hersteller auf, damit die Ursache dafür festgestellt werden kann.

Tauschen der Sicherungen:

- Steckernetzteil vom Gerät abziehen
- Deckel des Interface abschrauben
- defekte Sicherung ersetzen (T630mA/250V)
- Deckel wieder einsetzen und festschrauben

ACHTUNG: Verwenden Sie nur den angegebenen Sicherungstyp und – wert!

Akku laden

Der PhysioModul wird von einem nachladbaren Akku mit Strom versorgt. Jedes Mal wenn das Gerät ins Ladefach gesteckt wird, wird der Akku vollautomatisch nachgela-

den. Voraussetzung ist, dass das Interface auch eingeschaltet ist. Das Laden wird mit einer Lampe zur Kontrolle angezeigt:

- Lampe aus: Ladegerät abgeschaltet.
Der PhysioModul befindet sich nicht im Ladefach oder ist nicht bis zum Anschlag hineingeschoben.
- Lampe orange: Schnell laden aktiv.
Eine komplette Ladung dauert ca. 3 Stunden.
- Lampe grün: Ladung beendet, der Akku ist voll.
In diesem Zustand liefert das Ladegerät weiter eine minimale Ladung an den Akku. Dadurch wird er ständig zu 100% gefüllt gehalten. Lassen Sie deshalb den PhysioModul immer im Ladefach und das Interface eingeschaltet. So ist der PhysioModul stets voll für die nächste Messung.

Wenn Sie den PhysioModul anschließend an eine Ladung herausziehen und gleich wieder hineinstecken, wird das Ladegerät zunächst den Akku laden. Nach ein paar Minuten jedoch erkennt es, dass der Akku nicht weiter geladen werden kann, und schaltet auf die Minimalladung zurück. Wiederholen Sie diesen Vorgang nicht unnötig oft, da dadurch der Akku stark beansprucht wird und seine Lebensdauer sinkt. Wenn Sie allerdings im Zweifel sind, ob der Akku voll ist, ziehen Sie den PhysioModul ab und stecken ihn gleich wieder zurück, um so bewusst einen Ladevorgang einzuleiten.

Zum Tauschen des Akkus wenden Sie sich an Ihren Händler. Der Akku darf nur durch den gleich Typ oder einen Vergleichstyp, der vom Hersteller freigegeben wurde, ersetzt werden. Werfen Sie den Akku nicht weg! Geben Sie ihn zum Recycling Ihrem Händler zurück.

Entsorgung der Geräte

Wenn zum Zeitpunkt der Entsorgung keine weiteren Maßnahmen bekannt sind, entsorgen Sie das Gerät so, wie Sie es mit elektronischen Geräten üblicherweise tun. Im Zweifelsfalle nehmen Sie Kontakt mit Ihrem Händler auf, der vom Hersteller entsprechend informiert sein wird.

8. Technische Daten

Technische Daten

PhysioModul A1

Stromversorgung	: 2,4V NiCd-Akku 150mAh
Betriebszeit	: min. 2 Tage (abhängig von Verstärkerbestückung können sich andere Werte ergeben)
Stromaufnahme	: ca. 3mA während Kommunikation ca. 2mA während Messung ca. 0,5mA während Stand-by Gebersversorgung nicht eingeschlossen
Speicher	: 4,5 MByte max.
Messkanäle	: 2 analoge Kanäle je mit Integrator RR-Zeit beat-to-beat gemessen 1 serieller Digitalkanal (Marker)
ADC-Auflösung	: 8 Bit / 14 Bit je Kanal unabhängig programmierbar
Abtastrate	: 1/s bis 100/s programmierbar, Kanäle voneinander unabhängig
Bedienelemente	: Tastenschalter Start/Stop
Anzeigen	: Lampe zur Funktionskontrolle
Anschlüsse	: 1 digital I/O, serielle Daten 2 Messwerteingänge mit Geberspeisung
Betriebsart	: Dauerbetrieb
Schutz gegen Staub und Feuchtigkeit	: IP34
Umgebungstemperatur	: 10°C bis 40°C
Rel. Feuchte (Umgebung)	: 10% bis 95%, nicht kondensierend
Gewicht	: incl. Bat. 65g
Abmessungen [mm]	: 86x46x17

Interface/Ladegerät LDI700

Stromversorgung	: 6V 1A
Leistungsaufnahme	: max. 6W beim Laden
Betriebsart	: Dauerbetrieb
Umgebungstemperatur	: 10°C bis 40°C
Rel. Feuchte (Umgebung)	: 10% bis 95%, nicht kondensierend
Bedienelemente	: keine, softwaregesteuert
Anzeigen	: Lampen zur Funktionskontrolle Ein, Laden, Kommunikation, Telemetrie
Anschlüsse	: 1 digital I/O RS232, serielle Daten mit PC 3x Laden und Speicherkommunikation 1 isolierter Patientenanschluss, Nabelschnur
Gewicht	: ca. g
Abmessungen [mm]	: 130x190x90

Pinbelegungen

Signal-Eingänge:

Steckverbindung: 4pol. Buchse Typ PM-B4

Pin	Funktion
-----	----------

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 | GND, 0V (oder analog GND) |
| 2 | invertierender Eingang |
| 3 | nicht-invertierender Eing. |
| 4 | Geberversorgung, +3V, max. 10mA! |

Interface Anschluss:

Steckverbinder: 5pol. Buchse, PM-B5

Pin	Funktion
-----	----------

- | | |
|---|---------------|
| 1 | GND |
| 2 | Ser. Daten |
| 3 | Ser. CLK |
| 4 | Ladeanschluss |
| 5 | ITR |

9. Kurzanleitung zur Bedienung des PhysioModul

LADEN

- PhysioModul in Ladefach des LDI700 stecken, Lampe leuchtet orange
- Laden bis Lampe "Laden" grün leuchtet

MESSUNG VORBEREITEN

- PhysioModul laden
- Verstärkung, Hochpass und Speicherrate mit Kommunikationsprogramm einstellen.
- Sensoren anschließen und Signale ggf. online kontrollieren.
- Speicher programmieren und löschen
- PhysioModul bis zur Messung am Ladegerät belassen

MESSUNG STARTEN

- PhysioModul laden
- Sensoren anschließen
- PhysioModul einschalten, Lampe erst kontin. an dann Blinkmode während Aufzeichnung

MESSUNG BEENDEN

- PhysioModul in Ladefach stecken
- Messwerte mit Kommunikationsprogramm auslesen
- PhysioModul im Ladefach stecken lassen

PM2k_0201

**Konformitätserklärung
Declaration of Conformity
Declaration de Conformité**

Wir:

Rimkus Medizintechnik

We:

Nous:

Anschrift: Feldkirchenerstr. 6, D-85599 Parsdorf

Address:

Adress:

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt:
declare under our sole responsibility that the product:
declaronos sous notre seule responsabilité, que le produit:

Mobiles Messsystem PhysioModul

Artikelbezeichnung: PhysioModul P702

Model:

Modèle:

mit den Anforderungen der Normen:
fulfills the requirements of the standards:
satisfait aux exigences des normes:

EN 60601-1-2

IEC 60601-1

und den angezogenen Prüfberichten übereinstimmt und damit den Bestimmungen der Richtlinie 93/42/EWG entspricht. Gemäß Anhang II dieser Richtlinie wird ein QM-System nach DIN EN ISO 9001 und EN 46001 unterhalten.

and the taken test reports and therefore corresponds to the regulations of the Directive 93/42/EEC. According to appendix II of this regulation a QM-System is maintained which is in accordance with DIN EN ISO 9001 and EN 46001.

et les rapports d'essais notifiés et, ainsi, correspond aux reglement de la Directive 93/42/EU. Selon l'appendice II de ces lignes de conduite. Le système QM est maintenu après DIN EN ISO 9001 e EN 46001.

Parsdorf, den 10.07.00

Place and date of issue

Lieu et date d'établissement

Name und Unterschrift:

Name and signature of authorized person:

Nom et signature de la personne autorisée:



Dipl.-Ing. Uwe Rimkus

Anhang C Handbuch des Risky-Choice-Game

Handbuch des Risky-Choice-Game

Einführung in die Nutzung des Risikowahlspiels (RWS)

Konzeption des Risikowahlspiels – Sabine Rehmer

Mathematische Formulierung – Dr. Uta Freiberg

Technische Umsetzung und Programmierung des Risikowahlspiels – Thomas Heinze

Kontakt:

Sabine Rehmer

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Institut für Psychologie

Lehrstuhl für Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie

Humboldtstr. 27

07743 Jena

1	Einführung	3
1.1	Rahmen und Zweck der Nutzerdokumentation.....	3
1.2	Definitionen, Akronyme, Abkürzungen	3
1.3	Referenzen	3
2	Vor dem Einsatz des Risikowahlspiels.....	4
2.1	Kurzbeschreibung des Risikowahlspiels	4
2.2	Systemvoraussetzungen	4
2.3	Installation des Risikowahlspiel.....	5
2.3.1	Installation des Java Runtime Environment	5
3	Anleitung für die Nutzung des Risikowahlspiels.....	5
3.1	Anleitung zur Administrationsumgebung.....	5
3.1.1	Starten der Administrationsoberfläche	6
3.1.2	Menüleiste der Administrationsoberfläche	6
3.1.2.1	Erstellen und Starten eines Experiments	7
3.1.2.2	Unterbrechen und Sichern eines Experiments.....	7
3.1.2.3	Einstellen der Experimenteigenschaften	7
3.1.3	Manipulation der Spielrunden.....	8
3.1.3.1	Erzeugen und Entfernen von Spielrunden	8
3.1.3.2	Einstellen der Rundeneigenschaften.....	8
3.1.4	Beenden der Administrationsoberfläche	8
3.2	Beschreibung der Experimentaloberfläche	8
3.2.1	Eröffnungsschirm.....	9
3.2.2	Spieloberfläche.....	9
3.2.2.1	Szenario 1.....	9
3.2.2.2	Szenario 2.....	11
3.2.2.3	Szenario 3.....	12
3.2.3	Fragebogen	13
3.3	Anleitung zur Trainingsumgebung	13
4	Format der Ausgabedateien.....	14
4.1	Ausgabedateien des Risikowahlspiels	14
4.2	Ausgabedatei für Risikoentscheidungen.....	14
4.3	Ausgabedatei für Fragebögen	15
4.4	Ausgabedatei für Marker	16
	Anhang A – Mathematische Grundlagen der Risikoszenarien	17
	Anhang B – Auflistung der Erwartungswerte des Szenario 3	22

1 Einführung

1.1 Rahmen und Zweck des Handbuchs

Dieses Dokument bezieht sich auf das Risikowahlspiel, dass im Experiment „Entscheidungsverhalten“ im Sommersemester 2005 implementiert wurde. Das *Risikowahlspiel* bietet eine Experimentalumgebung zum Entscheidungsverhalten, in der eine Versuchsperson aufgrund unterschiedlicher Spielbedingungen eine Risikowahl trifft und in deren Abhängigkeit einen Spielbetrag erhält. Das Risikowahlspiel besteht sowohl aus einer *Administrationsumgebung* als auch der *Experimentaloberfläche*.

Zweck dieses Dokuments ist die Einführung von Nutzern in die Bedienung des Risikowahlspiels, dabei wird sowohl auf die administrative Umgebung, als auch auf die Experimentaloberfläche selbst eingegangen.

1.2 Definitionen, Akronyme und Abkürzungen

Administrationsumgebung	-	Teil des Risikowahlspiels, dass eine Oberfläche implementiert, die es einem Versuchsleiter gestattet ein Experiment zum Risikoverhalten zu erzeugen, einzustellen, zu starten oder zu sichern
Distribution	-	Auslieferung eines Programms, hier des Risikowahlspiels in nutzungsfähiger Form
Experimentaloberfläche	-	Teil des Risikowahlspiels, dass die Oberfläche für ein Experiment zum Risikoverhalten implementiert
Gesamterwartungswert	-	Parameter der für eine Sitzung des Risikowahlspiels mögliche Spielbeträge in Abhängigkeit von der jeweiligen Risikowahl festlegt, Standardwert ist 5 €
Kontext	-	Parameter einer Runde des Risikowahlspiels, der Spielkontext ist definiert durch das gespielte Szenario, die Spielbedingung und die Verdoppelungswahrscheinlichkeit
Risikowahlspiel	-	hier beschriebenes System, beziehungsweise Experiment zum Risikoverhalten, welches durch das hier beschriebene System implementiert wird
Risikowahl	-	die Versuchsperson entscheidet sich pro Spiel einer Sitzung innerhalb des Risikoexperiments für eine Risikowahl aus dem Bereich [1, 99], eine solche Risikowahl entspricht einer Wahrscheinlichkeit mit deren Hilfe eine Verlosung um einen Spielbetrag stattfindet
Durchgang	-	zehn Spiele des Risikowahlspiels bilden einen Durchgang, dabei haben alle zehn Spiele, diese werden auch Runden genannt, den selben Spielkontext
Spielbedingung	-	Parameter einer einzelnen Runde, wobei die Spielbedingung definiert ob ein Spielbetrag gewonnen oder verloren werden kann
Spielbetrag	-	Geldbetrag (in €) um den während eines einzelnen Spiels innerhalb des Experiments gespielt wird
Szenario	-	Parameter einer einzelnen Runde, der die Darstellungsform des Spiels definiert, es sind Werte Szenario1a, Szenario1b, Szenario2 und Szenario3 möglich
Verdoppelungswahrscheinlichkeit	-	Parameter einer einzelnen Runde, der die Wahrscheinlichkeit angibt, mit der ein erhaltener Betrag in dem Spiel verdoppelt werden kann, es sind Werte 80% (A) und 20% (B) möglich

1.3 Referenzen

Donald E. Knuth (1997) The Art of Computer Programming (Volume 2), Addison Wesley Longman

2 Vor dem Einsatz des Risikowahlspiels

2.1 Kurzbeschreibung des Risikowahlspiels

Das Risikowahlspiel dient der Untersuchung des Risikoverhaltens. Dazu werden einer Versuchsperson mehrere ähnliche Situationen dargeboten, innerhalb derer sie aufgefordert wird, eine *Risikowahl* zu treffen. Dabei variieren die dargebotenen Situationen in einer Reihe von Parametern, die es der Versuchsperson zum einen erlauben ihre Handlungen, dass heißt die Risikowahl, an die jeweilige Situation anzupassen. Gleichzeitig wird aber auch durch die Beibehaltung einer Grundsituationen die Bildung einer Risikostrategie über alle Situationen hinweg erlaubt.

Das Risikowahlspiel bedient sich dazu eines finanziellen Risikos: dem Gewinn oder Verlust von tatsächlichen Geldbeträgen (€). Die Versuchsperson durchläuft eine Reihe von Runden, in denen sie eine Risikowahl zu treffen hat. Diese kennzeichnet die Wahrscheinlichkeit mit der innerhalb einer Lotterie gewonnen (beziehungsweise in einer anderen Bedingung verloren werden kann) oder die Versuchsperson in der Lotterie "leer ausgeht", also 0 € erhält. Der Betrag der während der Lotterie gewonnen (beziehungsweise verloren) werden kann richtet sich nach der durch die Versuchsperson vorgenommenen Risikowahl.

Tatsächlich ist es so, dass der Erwartungswert für eine Runde immer einem voreingestellten Wert, dem *Gesamterwartungswert* entspricht.

In jeder Runde wird bei eventuellem Gewinn (beziehungsweise Verlust) in einem zweiten Schritt um die Verdoppelung des Gewinnes (Verlustes) gespielt, dabei ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Betrag verdoppelt wird jedoch nicht durch die Versuchsperson einzustellen sondern vorgegeben.

Dieses Grundprinzip ist in allen Runden und Durchgängen eines Experiments zum Risikowahlspiel gleich. Abweichungen bestehen nur im *Spielkontext* und werden für je zehn Runden, *Durchgang* genannt, vorgenommen. Dabei variieren das *Spielezenario*, die *Spielbedingung* und die *Verdoppelungswahrscheinlichkeit*. Dabei beschreibt die Variable *Spielezenario* die Darstellungsform des Risikowahlspiels, die Variable *Spielbedingung* ob um einen positiven (Gewinn) oder negativen (Verlust) Betrag gespielt wird und die Variable *Verdoppelungswahrscheinlichkeit* gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der ein eventuell erhaltener Betrag verdoppelt wird.

Das Risikowahlspiel wurde mit Hilfe der Thinlet-Bibliothek, einem Werkzeug zur Generierung von graphischen Oberfläche implementiert (siehe auch <http://thinlet.sourceforge.net>). Die Thinlet-Bibliothek steht unter der GNU Lesser Public License. Eine Kopie dieser Lizenz ist entsprechend Teil der hier beschriebenen Distribution.

2.2 Systemvoraussetzungen

<i>Betriebssystem</i>	<p>Das Risikowahlspiel ist als eine plattformunabhängige Einzelanwendung konzipiert und sollte dementsprechend auf allen Java-fähigen Betriebssystemen laufen.</p> <p>Getestet wurde das Risikowahlspiel in seiner aktuellen Version unter einem WINDOWS XP System sowie unter SuSE LINUX Systemen.</p>
<i>Hardware</i>	<p>Das Risikowahlspiel benötigt, um eine korrekte Funktionalität zu gewährleisten, einen Standardprozessor mit 1.5 Ghz und mindestens 512 MB RAM.</p>
<i>Java Plattform</i>	<p>Das Risikowahlspiel wurde mit dem SUN Java SDK1.4.2 implementiert und ist auch für diese Java-Plattform, daß heißt für das innerhalb dieser Plattform enthaltene Java Runtime Environment (JRE) getestet worden. Es kann keine Garantie für die Funktionstüchtigkeit des Risikowahlspiels unter älteren Java-Plattformen gegeben werden.</p>
<i>Bibliotheken</i>	<p>Alle durch das Risikowahlspiel benötigten Bibliotheken werden mit der entsprechenden Distribution mitgeliefert, es gibt keine weiteren Abhängigkeiten zu anderen Bibliotheken oder Systemen.</p>

2.3 Installation des Risikowahlspiels

Die Installation des Risikowahlspiels erfolgt durch Kopieren der entsprechenden Distribution in ein Verzeichnis. Das Programm kann dann je nach Betriebssystem durch Ausführen eines der zwei Startskripte

- `start.bat` (unter WINDOWS Systemen)
- `start.bash` (unter LINUX Systemen)

innerhalb des Verzeichnisses gestartet werden. Sollte kein lauffähiges Startskript vorhanden sein, so läßt sich das Programm durch den Befehl:

```
java -jar rws_v11.jar
```

bei entsprechender Systemkonfiguration auch manuell starten. Nach dem ersten erfolgreichen Start des Risikowahlspiels ist die Installation abgeschlossen.

Das während der Installation erzeugte Verzeichnis, daß heißt die Kopie der Distribution, besitzt eine folgende Struktur, während der Arbeit mit dem Risikowahlspiels wird dieses Verzeichnis zur Speicherung der Ausgabedateien genutzt, aber seine Struktur nicht verändert.

```
<distributions-verzeichnis>
+ - rws_v11.jar
+ - thinlet.jar
+ - start.bash
+ - start.bat
+ - license.txt
+ - handbuch.pdf
```

Im Distributionsverzeichnis finden sich also die oben erwähnten Startskripte sowie die binären Programmbibliotheken `rws_v11.jar` und `thinlet.jar` des Risikowahlspiels. Zusätzlich ist innerhalb dieses Verzeichnisses das vorliegende Handbuch `handbuch.pdf` enthalten.

2.3.1 Installation des Java Runtime Environment

Sollte kein Java Runtime Environment auf dem System installiert sein, auf dem das Risikowahlspiel benutzt werden soll, so muß dieses nachinstalliert werden. Diese kann in einer Version 1.4.2 über die Internet-Präsenz des Anbieters SUN Microsystems bezogen werden:

<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/download.html>

Die Installation des JRE verlangt mindestens 75 MB freien Speicher der Festplatte sowie Administratorrechte. Sollten Probleme Auftreten, se auf die Installationshinweise des Anbieters verwiesen.

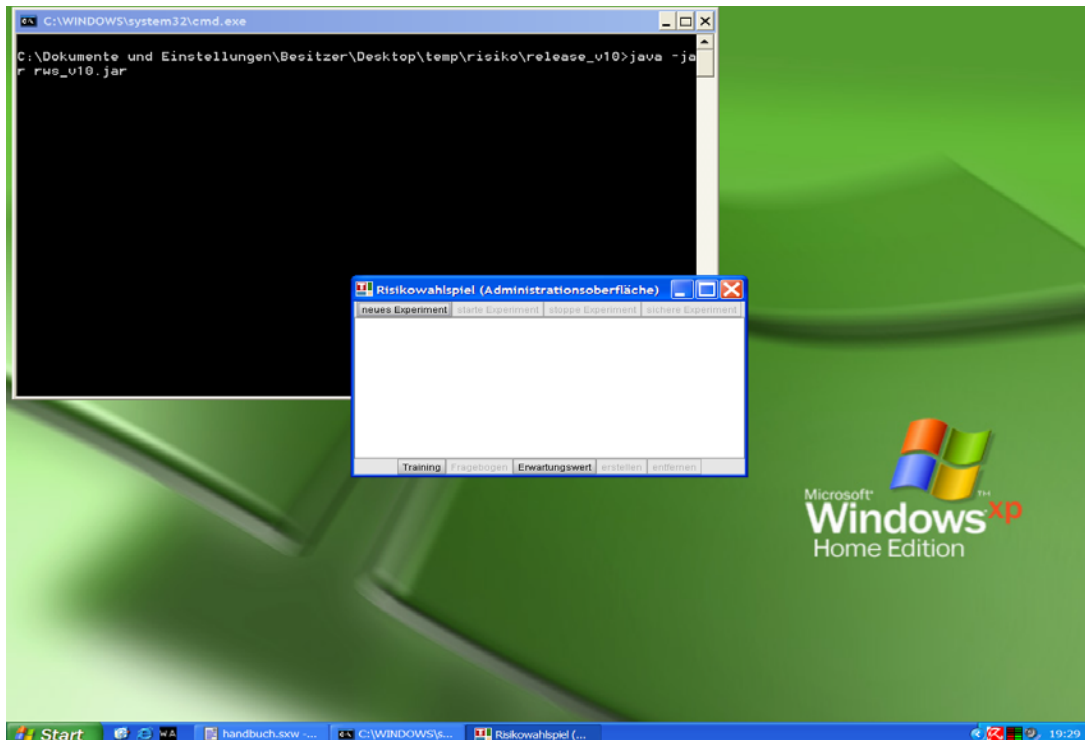
3 Anleitung für die Nutzung des Risikowahlspiels

3.1 Anleitung zur Administrationsumgebung

Innerhalb dieses Abschnittes wird in die Bedienung der Administrationsoberfläche des Risikowahlspiels eingeführt. Die *Administrationsoberfläche* dient dem Erzeugen und Einstellen eines Experiments. Dazu bietet sie eine Reihe von Funktionen die im folgenden erläutert werde.

3.1.1 Starten der Administrationsoberfläche

Nach dem Aufrufen des in Abschnitt 2.3 Installation des Risikowahlspiels beschriebenen Startskriptes wird die Administrationsoberfläche angezeigt. Zunächst ist noch kein Experiment, im folgenden auch Sitzung genannt, geladen. Die Administrationsoberfläche ist im folgenden dargestellt.



3.1.2 Menüleiste der Administrationsoberfläche

Die Administrationsoberfläche ist aus einer unteren und oberen Menüleiste, sowie einem Fenster, in dem Informationen über die aktuelle Sitzung angezeigt werden, wurde die Administrationsoberfläche erst gestartet, ist dieses Fenster leer.

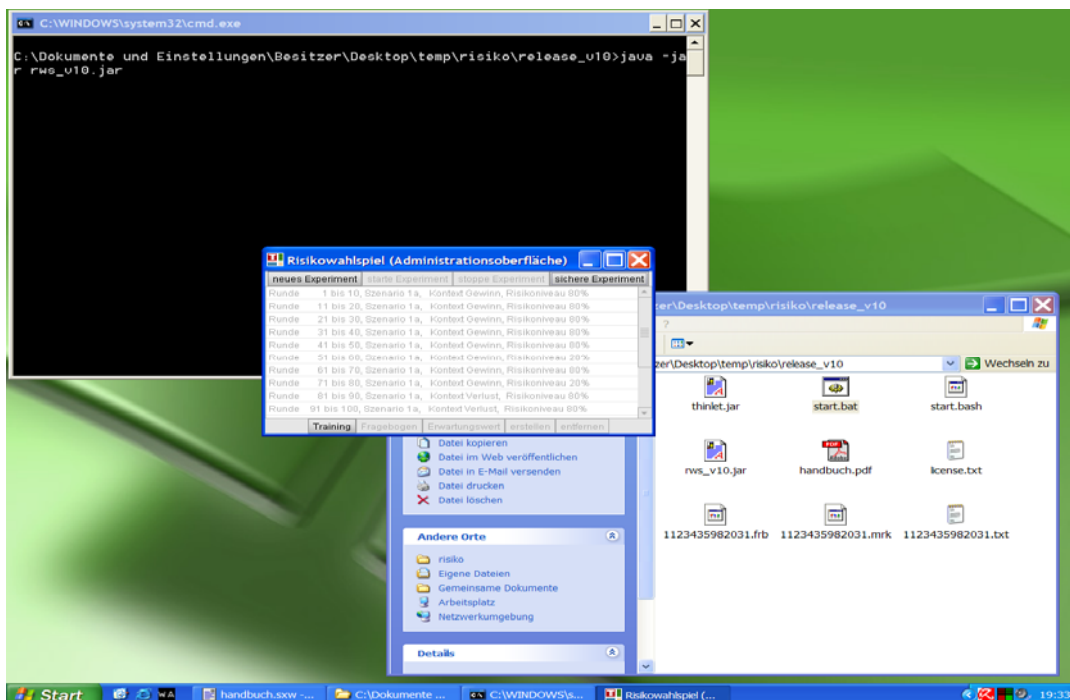
In der oberen Menü-Leiste finden sich Schalter zur Verwaltung der Sitzungen (Erzeugen, Starten, Stoppen und Sichern einer Sitzung). In der unteren Menü-Leiste sind Schalter zur Einstellung von Sitzungeigenschaften (Fragebogen, Erwartungswert, Erzeugen und Entfernen von Durchgängen) angeordnet. Ebenso befindet sich in der unteren Menüleiste ein Schalter, mit dem das Training des Risikowahlspiels gestartet werden kann. Nach dem Starten der Administrationsoberfläche sind lediglich die Schalter zum Erzeugen neuer Sitzungen, für den Erwartungswert und für das Training verfügbar.

3.1.2.1 Erstellen und Starten eines Experiments

Um nun eine neue Sitzung zu beginnen, soll heißen ein Experiment anzulegen, kann der Schalter <<neues Experiment>> genutzt werden. Wird dieser betätigt, wird eine neue Sitzung angelegt und angezeigt. Ebenso werden die Schalter zur Manipulation der Sitzung (Fragebogen, Erstellen und Entfernen von Durchgängen) und zum Starten des Experiments verfügbar. Das Experiment kann nun durch den Versuchsleiter auf entsprechende Parameter eingestellt werden. Soll das Experiment dann schließlich gestartet werden, kann dies über den Schalter <<starte Experiment>> geschehen. Es öffnet sich dann die *Experimentaloberfläche* der aktuellen Sitzung.

3.1.2.2 Unterbrechen und Sichern eines Experiments

Es kann zu Situationen kommen, in denen eine Sitzung unterbrochen werden muß. Dies kann auf der Administrationsoberfläche über den Schalter <<stoppe Experiment>> getan werden. Danach wird die Experimentaloberfläche beendet und die Schalter <<Training>>, <<neues Experiment>> und <<sichere Experiment>> sind wie im folgenden dargestellt verfügbar.



Mit dem aktiven Schalter <<neues Experiment>> kann dann eine neue Sitzung erstellt werden. Davor sollte jedoch überprüft werden, ob die Daten der aktuellen, abgebrochenen Sitzung gesichert werden sollten. Ist das der Fall, werden nach dem Betätigen des Schalters <<sichere Experiment>> die entsprechenden Ausgabedateien geschrieben. Bei diesen handelt es sich um drei Dateien, die nach einer Zahl benannt sind, die den Zeitpunkt ihrer Erstellung kodiert. Die Dateien werden in das Verzeichnis geschrieben, aus dem heraus das Risikowahlspiel gestartet wurde.

3.1.2.3 Einstellen der Experimenteigenschaften

Es ist möglich den *Gesamterwartungswert* für eine aktuelle Sitzung einzustellen. Durch Betätigen des Schalters <<Erwartungswert>> öffnet sich unten dargestelltes Dialogfenster, das die Manipulation des Gesamterwartungswerts erlaubt. Die Eingabe erfolgt in dem Textfenster und muss durch den Schalter <<anwenden>> bestätigt werden, soll der Vorgang stattdessen abgebrochen werden, so ist der Schalter <<abbrechen>> zu verwenden. Es sind nur sinnvolle Angaben erlaubt, das heißt Zahlenangaben zumeist gefolgt von einem Euro-Zeichen, wobei der gebrochene Anteil durch einen Punkt vom ganzzahligen Anteil getrennt wird. Bei nicht sinnvollen Eingaben erfolgt auf das Bestätigen mit dem <<anwenden>> Schalter keine Reaktion des Systems.

Ebenso ist das Ein- und Ausschalten der Fragebögen für eine Sitzung möglich. Das erfolgt über den Schalter <<Fragebogen>>. Wird dieser betätigt öffnet sich wieder eine Dialogbox, die zwei Schalter <<aktiviert>> und <<deaktiviert>> zeigt. Der entsprechende Schalter ist zu betätigen und die Wahl mit dem Schalter <<anwenden>> zu bestätigen, beziehungsweise ist der Vorgang mit dem Schalter <<abbrechen>> abzubrechen.

3.1.3 Manipulation der Spielrunden

Die Ordnung der Runden und Durchgänge einer Sitzung kann geändert werden. Zum einen können neue Durchgänge der Sitzung zugefügt werden und entfernt werden. Das erfolgt über Schalter <<erstellen>> und entfernen <<entfernen>> der unteren Menüleiste. Ebenso lassen sich die Attribute einzelner Durchgänge manipulieren.

Soll der aktuellen Sitzung ein neuer Durchgang angefügt werden, muß der Schalter <<erstellen>> einmal betätigt werden. Als Folge wird am Ende aller bereits bestehenden Durchgänge ein neuer Durchgang mit den Standardattributen (Gewinnbedingung, Verdoppelungswahrscheinlichkeit 80%, Szenario 1a) angefügt. Um einen einzelnen Durchgang aus der Sitzung zu entfernen, muß dieser in dem Fenster, in dem alle Durchgänge angezeigt werden, selektiert werden. Dann kann der Durchgang durch Betätigen des Schalters <<entfernen>> aus der aktuellen Sitzung gelöscht werden.

Im Durchgangsfenster werden alle Durchgänge mit ihren Parametern angezeigt. Soll ein Durchgang manipuliert werden, so ist dieser durch Doppelklick mit der Maus im Fenster auszuwählen. Danach öffnet sich ein, wie unten dargestelltes Dialogfenster.

In diesem sind die aktuellen Rundenparameter, wie die Spielposition oder das Szenario dargestellt. Durch die dargestellten Schalter können dann Einstellungen für das Szenario, die Spielbedingung oder die Verdoppelungswahrscheinlichkeit vorgenommen werden. Am Ende sind die vorgenommenen Einstellungen durch Betätigen des Schalters <<anwenden>> zu bestätigen. Der Vorgang kann jederzeit mit dem Schalter <<abbrechen>> beendet werden.

3.1.4 Beenden der Administrationsoberfläche

Wurde eine Sitzung erfolgreich bis zum letzten Durchgang gespielt werden die Ausgabedateien auto- matisch in das Verzeichnis, aus dem die Administrationsoberfläche gestartet wurde geschrieben. Es muss keine manuelle Speicherung erfolgen. Die Dateien sind nach dem Versuchspersonencode benannt, der während der Sitzung auf der Experimentaloberfläche angegeben wurde. Die Beschreibung der Ausgabedateien findet sich im Abschnitt 4 Format der Ausgabedateien.

Die Administrationsoberfläche läßt sich, in Abhängigkeit vom eingesetzten Betriebssystem, auf die üblichen Weisen (bspw. Tastenkombination <ALT>+<F4>) beenden. Eine eventuell noch geöffnete Experimentaloberfläche wird ebenfalls beendet.

3.2 Beschreibung der Experimentaloberfläche

Im folgenden Abschnitt wird die Experimentaloberfläche des Risikowahlspiels vorgestellt. Diese wird von der Versuchsperson bedient, die anhand dargestellter Situationen in jedem Spiel eine Risikowahl trifft, die dann zusammen mit anderen Daten am Ende der Sitzung in Form von Dateien ausgegeben wird.

3.2.1 Eröffnungsschirm

Wurde der Schalter <<starte Experiment>> auf der Administrationsoberfläche betätigt öffnet sich die Experimentaloberfläche. Auf dieser wird zunächst der im folgenden dargestellte Begrüßungsbildschirm angezeigt. Eine optimale Anzeige der Experimentaloberfläche ergibt sich bei der Bildschirmauflösung von 800x600 Pixel.



Der Eröffnungsschirm kann mit Hilfe des Schalters <<starte Experiment>> beendet werden, danach wird eine Abfrage des Versuchspersonencodes angezeigt. Der Code ist entsprechend den Anweisungen in die dafür vorgesehenen Textfelder einzugeben. Dabei verlangt das erste Feld (erster Buchstabe des Vornamens) ein Zeichen, das zweite Feld (zweiter Buchstabe des Nachnames) ein Zeichen, das dritte Feld (Geburtsdag) zwei Zeichen und das vierte Feld (Geburtsjahr) zwei Zeichen.

Die Eingabe muß mit dem Schalter <<Experiment starten>> bestätigt werden, danach startet das Experiment. Sind die Angaben nicht vollständig erfolgt auf Betätigung des Schalters <<Experiment starten>> keine Reaktion.

3.2.2 Spieloberfläche

Wurde der Versuchspersonencode angegeben, beginnt das eigentliche Experiment. Das Experiment ist in Durchgänge gegliedert, die je zehn Runden umfassen. Zu Beginn eines jeden Durchgangs wird in der Experimentaloberfläche eine kurze Information über die Durchgangsparmeter (Durchgangsnummer, Szenario, Spielbedingung und Verdoppelungswahrscheinlichkeit) angezeigt, mit dem Spiel kann dann durch den Schalter <<spiele Durchgang>> fortgefahren werden.

Danach erfolgt in Abhängigkeit vom Szenario des Durchgangs für alle zehn Runden die Darstellung der Spieloberfläche. Mittels dieser wird die durch die Versuchsperson angegebene Risikowahl bzw. Risikowahrscheinlichkeit angezeigt.

3.2.2.1 Szenario1

Aufgrund der Ähnlichkeit von Szenario1a und Szenario1b werden beide innerhalb dieses Abschnitts erläutert. Beide stellen die durch die Versuchsperson getroffenen Risikowahl als Zahlen dar. Eine Abbildung dieser Darstellung für Szenario1a findet sich im folgenden. Dabei gliedert sich die Spieloberfläche in zwei Bereiche auf. Zum einen die Anzeige der Spielposition mit Darstellung des Spiel-

kontexts und bereits gespielter Runden für den aktuellen Durchgang im oberen Bereich der Experimentaloberfläche.

Szenario 1 - Gewinnsituation mit Verdoppelungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdoppelungswahrscheinlichkeit von 80%

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Du hast 0 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Bitte stelle an den Pfeilen
Deine Wahrscheinlichkeit ein zu
gewinnen.

50 %

+ 1 %

+ 10 %

- 1 %

- 10 %

Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten

50 %

Dein möglicher Gewinn 10 €

spiele Runde

Zum zweiten ist im mittleren und unteren Teil der Experimentaloberfläche die Spielsituation dargestellt. Dazu werden im Szenario 1 drei Felder angezeigt. Eins stellt die Wahrscheinlichkeit dar 0 € zu erhalten, wohingegen ein anderes die entgegengesetzte Wahrscheinlichkeit den Spielbetrag zu erhalten, soll heißen zu verlieren oder zu gewinnen anzeigt. Die Wahrscheinlichkeiten sind in Prozent als Zahlen angegeben und ihre Summe beträgt 100 Prozent. Die Wahrscheinlichkeit den Spielbetrag zu erhalten wird auf der linken Seite angezeigt und die Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten auf der rechten Seite der Experimentaloberfläche.

Hervorgehoben wird der Spielbetrag in Euro angezeigt. Er steht in Abhängigkeit von der Risikowahl und errechnet sich aus ihr und dem eingestellten Gesamterwartungswert.

Szenario 1 - Gewinnsituation mit Verdoppelungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdoppelungswahrscheinlichkeit von 80%

☒☒☒☒☒☒☒☐☐☐

Du hast 7 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Du hast gewonnen.

Dein Gewinn in dieser Runde: 50 €

weiter

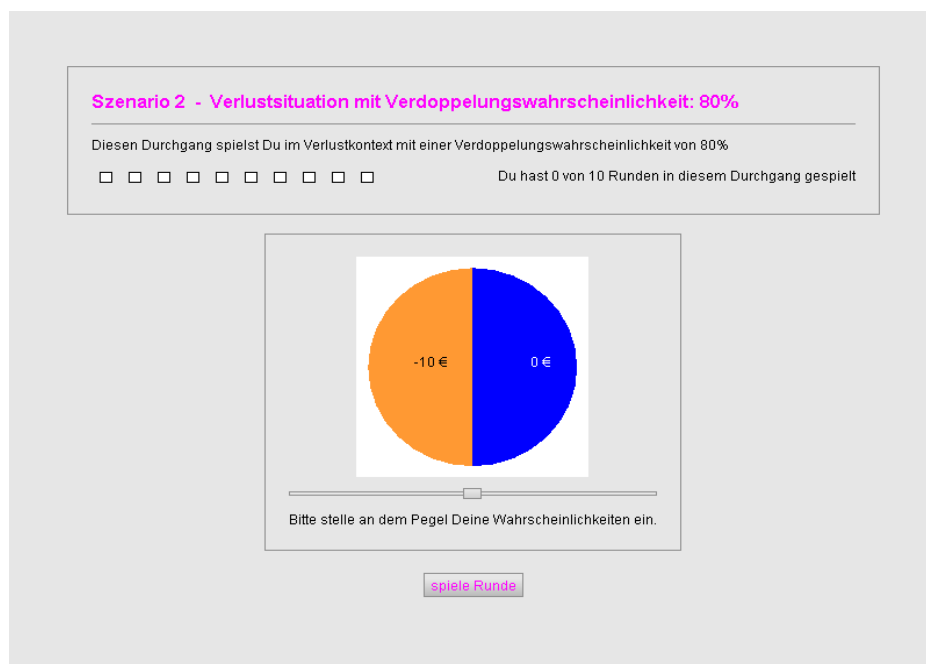
Der Unterschied zwischen Szenario1a und Szenario 1b liegt in der Wahl der Risikowahl durch die Versuchsperson. Im Szenario 1a kann die Versuchsperson die Wahrscheinlichkeit den Spielbetrag zu erhalten direkt einstellen, und somit indirekt die Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten. Im Szenario1b ist es entgegengesetzt, hier wählt die Versuchsperson die Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten direkt. Einstellen läßt sich die jeweilige Wahrscheinlichkeit über vier Schalter, die den Wert um 1 oder um 10 Prozent herauf- beziehungsweise herabsetzen. In Abhängigkeit

Wurde die Risikowahl für eine Runde getroffen, so muß diese mit dem Schalter <<spiele Runde>> bestätigt werden und somit das Spiel gestartet werden. Danach öffnet sich eine neue Anzeige die das Resultat des Spiels und der erhaltene Betrag in Euro anzeigt (gewonnen oder nicht gewonnen beziehungsweise verloren oder nicht verloren). Ebenfalls wird die Spielposition angezeigt. Ein Beispiel hierfür findet sich oben.

Betätigt die Versuchsperson den Schalter <<weiter>> erfolgt, falls gewonnen oder verloren wurde, das Spiel um die Verdoppelung. Das Ergebnis dieses Spiels wird in ähnlicher Weise angezeigt. Die nächste Runde kann dann mit dem Schalter <<folgende Runde>> gestartet werden.

3.2.2.2 Szenario2

Die Abfolge von Spielpräsentation, Anzeige des Spielergebnisses und eventuell Anzeige des Ergebnisses des Spiels um Verdoppelung wird auch in Szenario2 und Szenario3 beibehalten. Es ändert sich lediglich die Präsentationsform der Risikowahl der Versuchsperson.

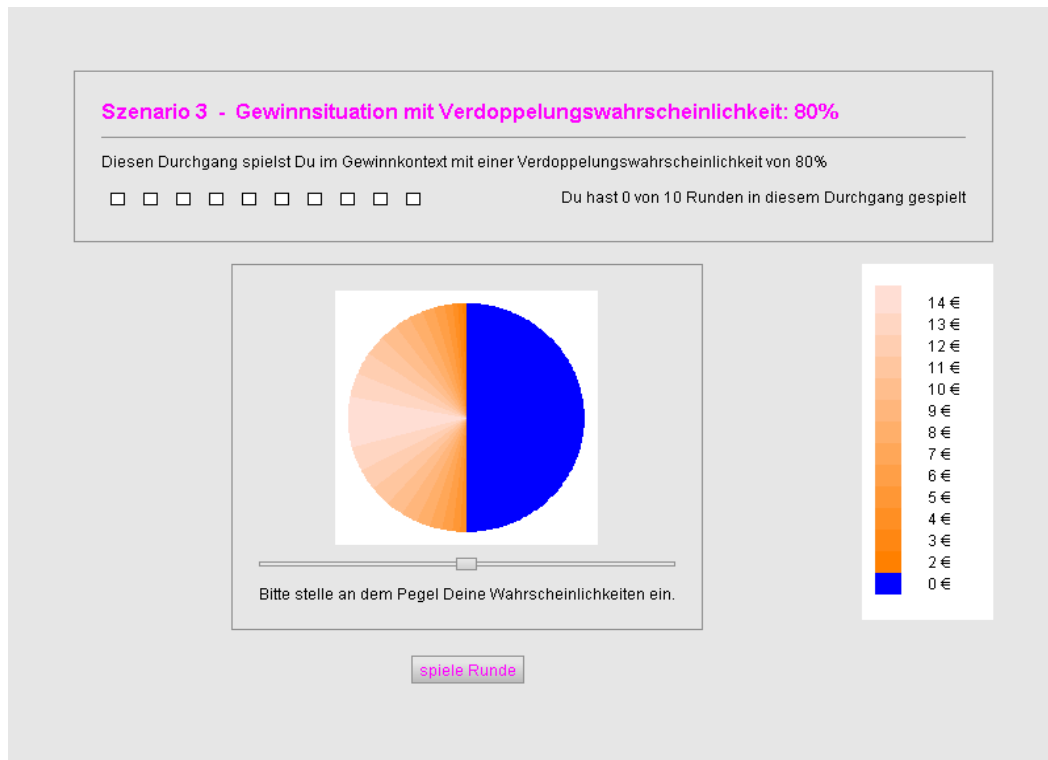


In Szenario2 wird diese graphisch durch ein Kreisdiagramm dargestellt. Dabei werden wie in obiger Abbildung dargestellt zwei Sektoren gezeichnet, wobei einer der Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten entspricht (blau gefärbter Sektor) und der zweite einen Spielbetrag zu gewinnen oder zu verlieren (orange gefärbter Sektor). Die Risikowahl kann durch einen Pegel eingestellt werden, der gerade dem Bereich [1,99] von links nach rechts aufgetragen entspricht. Eingestellt wird dabei die Wahrscheinlichkeit zu gewinnen. Entsprechend der Risikowahl erfolgt dann die Anzeige der Kreissektoren proportional zur Risikowahl.

Die Berechnung des Spielbetrages in Abhängigkeit von der Risikowahl der Versuchsperson ist der in Szenario1a und Szenario1b analog. Eine Beschreibung der mathematischen Beziehung zwischen Risikowahl und Spielbetrag ist durch die innerhalb des Abschnitts Anhang A - Mathematische Grundlagen der Risikoszenarien geführten Erläuterungen gegeben. Der Spielbetrag ist auf dem ihm zugeordneten orangenen Sektor eingetragen.

3.2.2.3 Szenario3

Die Darstellungsform der Risikowahl und Berechnung des Spielbetrages im Szenario3 unterscheidet sich von denen im Szenario1a, Szenario1b und Szenario2 vor allem dadurch, daß es nicht nur ein Spielbetrag ist, der gewonnen beziehungsweise verloren werden kann, sondern eine Verteilung von Spielbeträgen. Eine Beschreibung und mathematische Herleitung dieser Verteilung findet sich in Abschnitt Anhang A - Mathematische Grundlagen der Risikoszenarien. Hier sei nur erwähnt, dass eine symmetrische Verteilung von Spielbeträgen auf Wahrscheinlichkeiten durchgeführt wird, so dass der betragsgrößte Spielbetrag die größte Wahrscheinlichkeit erhält und der Erwartungswert der Verteilung wiederum (annähernd) dem Gesamterwartungswert entspricht.



Die Darstellung von Szenario3 ist aus obiger Abbildung ersichtlich und entspricht wiederum einem Kreis. Auf diesem werden die verschiedenen Wahrscheinlichkeiten, analog Szenario2, als Kreis-segmente abgetragen. Die Zuordnung der einzelnen Spielbeträge, einschließlich der 0 €, erfolgt über Farben und eine Legende auf der rechten Seite der Experimentaloberfläche. Hierbei markiert die blaue Farbe das Ereignis 0 € zu erhalten und orangene Farbtöne einen Betrag zu gewinnen beziehungsweise zu verlieren.

Die Risikowahl wird durch einen Pegel eingestellt, dem Werte aus dem Bereich [1,99] zugewiesen werden können. Dabei stehen diese Werte für prozentuale Angaben der Wahrscheinlichkeit einen Spielbetrag zu gewinnen beziehungsweise zu verlieren.

Wie bereits erwähnt erfolgt die Berechnung der Spielbeträge und deren Verteilung über ein mathematisches Modell, welches innerhalb des Abschnitts Anhang A - Mathematische Grundlagen der Risikoszenarien näher erläutert wird. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass das dort beschriebene Modell in der vorliegenden Implementierung nicht vollständig implementiert wurde. Innerhalb des Modells kommt es durch notwendige Rundungen (Anzahl der unterschiedlichen Spielbeträge, kleinster Spielbetrag) zu einem zu Fehlern, die teilweise dazu führen, dass vom Gesamterwartungswert abgewichen wird. Aus diesem Grund wurde bei der Implementierung teilweise von der mathematischen Modellierung abgewichen, mehr dazu unter Abschnitt Anhang B – Auflistung der Erwartungswerte des Szenario 3

Zum anderen definiert das Modell Situationen, in denen im Gewinnkontext negative Spielbeträge auftreten, beziehungsweise im Verlustkontext positive Spielbeträge. Dies sollte ebenfalls verhindert werden, entsprechend wurde das mathematische Modell bei der Implementierung angepasst.

3.2.3 Fragebogen

Ist der Fragebogen für eine Sitzung aktiviert wurden, so wird in jedem Durchgang des Experiments zu einem beliebigen Zeitpunkt nach der ersten und vor der letzten Runde ein Fragebogen angezeigt. Dieser ist durch die Versuchsperson zu beantworten und besteht aus zwei Teilen. Im folgenden Bild findet sich eine Darstellung des ersten Teils des Fragebogens.

Bevor es jetzt weiter geht, beantworte bitte den folgenden Fragebogen.

	trifft nicht zu	3	2	1	0	1	2	3
Ich fühle mich optimal beansprucht.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meine Gedanken bzw. Aktivitäten laufen flüssig und glatt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich merke gar nicht wie die Zeit vergeht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe keine Mühe, mich zu konzentrieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mein Kopf ist völlig klar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin ganz vertieft in das, was ich gerade mache.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die richtigen Gedanken/Bewegungen kommen wie von selbst.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich weiß bei jedem Schritt, was ich zu tun habe.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe das Gefühl, den Ablauf unter Kontrolle zu haben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin völlig selbstvergessen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es steht etwas für mich Wichtiges auf dem Spiel.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich darf jetzt keine Fehler machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich mache mir Sorgen über einen Misserfolg.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

weiter

Bei beiden Teilen des Fragebogens handelt es sich um Fragen mit sieben Antwortmöglichkeiten. Der Fragebogen kann durch einfaches Auswählen der Boxen mit der Maus beantwortet werden, am Ende eines jeden Teils ist die Auswahl mit dem Schalter <<weiter>> zu bestätigen. Die Fragebögen müssen vollständig beantwortet werden, wird eine Frage nicht beantwortet, erfolgt auf die Betätigung des Schalters <<weiter>> keine Reaktion.

3.3 Anleitung zur Trainingsumgebung

Die Trainingsumgebung lässt sich aus der Administrationsoberfläche über den Schalter <<Training>> öffnen. Es öffnet sich ein Dialogfenster, in dem das Szenario für das Training gewählt werden kann.

Einstellung der Trainingsspiele

Spieltyp: Szenario 1a

Spielkontext:

Risikoniveau:

Wurde ein Szenario ausgewählt und der entsprechende Schalter betätigt, öffnet sich ein der Exper-

imentaloberfläche ähnliches Fenster, dass den Spielkontext der dann folgenden zehn Spiele anzeigt. Dieser kann in den Parametern Spielbedingung (Gewinn, Verlust) und Verdoppelungswahrscheinlichkeit (80%, 20%) abgeändert werden. Das eigentliche Training läßt sich dann über den Schalter <<spielen>> starten.

Das Training entspricht den einzelnen oben vorgestellten Spieloberflächen und Abläufen, nur fehlen hier Fragebögen. Aufgrund der Begrenzung eines Trainings auf zehn Spiele (ein Durchgang) entfällt auch der Ergebnissbildschirm am Ende. Um in die Nutzung des Risikowahlspiels einzuführen, sind einzelnen Komponenten der Experimentaloberfläche Tooltips zugewiesen, die bei längerem Verweilen des Mauszeigers auf einer Komponente aktiv werden.

Am Ende der zehn Spiele eines Trainingsdurchgangs wird das oben beschriebene und abgebildete Fenster zum Einstellen des Trainingskontexts angezeigt und es kann mit dem Training fortgefahren werden. Soll das Training beendet werden, muß von der Experimentaloberfläche zur Administrationsoberfläche gewechselt werden und dort er Schalter <<beende Training>> betätigt werden.

4 Format der Ausgabedateien

4.1 Ausgabedateien des Risikowahlspiels

Innerhalb dieses Abschnitts wird auf Ausgabeformate des Risikowahlspiels eingegangen. Für eine Sitzung des Risikopiels werden, bei erfolgreicher Durchführung, drei Dateien angelegt. Alle drei sind nach dem Versuchspersonencode benannt, der auf der Experimentaloberfläche eingegeben wurde. Dabei werden die Dateien in das Verzeichnis geschrieben, in dem das Risikowahlspiel der Sitzung ausgeführt wurde.

Unterscheiden lassen sich die Ausgabedateien anhand der Endung. In der Datei mit Endung `.txt` sind die Spielkontexte, Risikowahlen und Spielergebnisse (also das eigentliche Experiment) für die Sitzung in chronologischer Reihenfolge abgespeichert. Die Antworten der Versuchsperson auf die Fragebögen finden sich in der Datei mit Endung `.frb`, ebenfalls in chronologischer Reihenfolge. Schließlich sind die Zeitpunkte einzelner Kategorien von Eingaben als Marker in der Datei mit Endung `.mrk` abgelegt.

Im Falle eines Versuchsabbruchs, können diese drei Dateien ebenfalls geschrieben werden, enthalten dann aber nur Daten über den Versuchsablauf bis zum Abbruch. Dateien lassen sich über den Schalter <<sichere Experiment>> der Administrationsumgebung speichern. Allerdings sind sie in dem Fall nicht nach dem Versuchspersonencode benannt, sondern tragen als Namen eine Zahl, die den Zeitpunkt ihrer Erstellung kodiert.

4.2 Ausgabedatei für Risikoentscheidungen

Die Ausgabedatei für die Risikoentscheidungen besitzt die Endung `.txt`. Sie enthält Daten über den Spielkontext, Risikowahl und Spielausgang für jede gespielte Runde einer Sitzung. Dabei sind die Daten analog zur Abfolge im Experiment angeordnet. In der Kopfzeile der Datei steht jedoch der Versuchspersonencode in folgender Form: Exp. Risikoverhalten (VPNr01)

Danach wird das comma separated values Format verwendet, dass heißt jede der folgenden Zeilen kodiert eine Runde. Die einzelnen Attribute der Runde werden dabei durch Kommata voneinander getrennt. Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über die Anordnung der Daten:

1. Spalte	Zeitpunkt des Spiels (= Versuchsperson betätigt <<spiele Runde>>)
2. Spalte	Szenariotyp (kodiert durch 0 für Szenario1a, 1 für Szenario1b, 2 für Szenario 2, 3 für Szenario3)
3. Spalte	Spielbedingung (kodiert durch 0 für Verlustbedingung, 1 für Gewinnbedingung)

1. Spalte	Zeitpunkt des Spiels (= Versuchsperson betätigt <<spiele Runde>>)
4. Spalte	Verdoppelungswahrscheinlichkeit (kodiert durch 0 für 20 % [=B], 1 für 80 % [=A])
5. Spalte	Spielausgang (kodiert durch 0 für 0 € erhalten, 1 für gewonnen bzw. verloren)
6. Spalte	Ausgang des Verdoppelungsspiels (kodiert durch 0 für Spielbetrag nicht verdoppelt, 1 für Spielbetrag verdoppelt)
7. Spalte	Risikowahl (eingestellte Wahrscheinlichkeit) (durch die Versuchsperson eingestellter Wert aus dem Bereich [1,99], entspricht der Gewinn- bzw. Verlustwahrscheinlichkeit der Runde)
8. Spalte	Rundenertrag (tatsächlich erhaltener Betrag in Euro)

Sollte die Sitzung nicht erfolgreich bis zum Ende gespielt worden sein, enthalten die Einträge für nicht gespielte Runden den Text:

Runde nicht gespielt.

4.3 Ausgabedatei für Fragebögen

Die Ausgabedatei für die Fragebögen besitzt die Dateiendung `.frb`. Sie enthält Daten über die Antworten der Versuchsperson auf die (eventuell) während jeden Durchgangs der Sitzung angezeigten Fragebögen.

Jede der Zeilen kodiert einen Fragebogen im comma separated values (CSV) Format. Da steht in der ersten Spalte der Zeitpunkt der Beantwortung des ersten Teils des Fragebogens. Die folgenden Spalten stellen Antworten auf die Fragen in der Ordnung ihres Auftretens dar. Dabei sind die Antworten so kodiert, daß die kodierende Zahl der Antwortposition auf dem Bildschirm entspricht.

1. Spalte	Zeitpunkt der Beantwortung des Fragebogens	
2. Spalte	1. Frage: Ich fühle mich optimal beansprucht.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
3. Spalte	2. Frage: Meine Gedanken bzw. Aktivitäten laufen flüssig und glatt.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
4. Spalte	3. Frage: Ich merke gar nicht wie die Zeit vergeht.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
5. Spalte	4. Frage: Ich habe keine Mühe, mich zu konzentrieren	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
6. Spalte	5. Frage: Mein Kopf ist völlig klar.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
7. Spalte	6. Frage: Ich bin ganz vertieft in das, was ich gerade mache.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
8. Spalte	7. Frage: Die richtigen Gedanken/Bewegungen kommen wie von selbst.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
9. Spalte	8. Frage: Ich weiß bei jedem Schritt, was ich zu tun habe	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)

1. Spalte	Zeitpunkt der Beantwortung des Fragebogens	
10. Spalte	9. Frage: Ich habe das Gefühl den Ablauf unter Kontrolle zu haben.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
11. Spalte	10. Frage: Ich bin völlig selbstvergessen.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
12. Spalte	11. Frage: Es steht etwas für mich Wichtiges auf dem Spiel.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
13. Spalte	12. Frage: Ich darf jetzt keine Fehler machen.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
14. Spalte	13. Frage: Ich mache mir Sorgen über einen Misserfolg.	von 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft zu)
15. Spalte	14. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden.	von 1 (zufrieden) bis 7 (unzufrieden)
16. Spalte	15. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden.	von 1 (voller Energie) bis 7 (energielos)
17. Spalte	16. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden.	von 1 (gestresst) bis 7 (entspannt)
18. Spalte	17. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden.	von 1 (müde) bis 7 (hellwach)
19. Spalte	18. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden.	von 1 (friedlich) bis 7 (verärgert)
20. Spalte	19. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden.	von 1 (unglücklich) bis 7 (glücklich)
21. Spalte	20. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden.	von 1 (lustlos) bis 7 (hochmotiviert)
22. Spalte	21. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden.	von 1 (ruhig) bis 7 (nervös)
23. Spalte	22. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden.	von 1 (begeistert) bis 7 (gelangweilt)
24. Spalte	23. Frage: Beschreibe dein momentanes Befinden.	von 1 (besorgt) bis 7 (sorgenfrei)
25. Spalte	24. Frage: Für mich persönlich sind die jetzigen Anforderungen ...	von 1 (zu gering) bis 7 (zu hoch)

4.4 Ausgabedatei für Marker

Die Ausgabedatei für Marker besitzt die Dateiendung `.mrk`. Sie enthält Daten über eine Reihe von bestimmten Handlungen der Versuchsperson, die durch die Experimentalumgebung erfasst werden können. Die Daten sind in der Reihenfolge des Auftretens der Handlungen angeordnet.

Jede Zeile besteht aus einem durch ein Komma getrenntes Paar aus Zeitpunkt und Kodierung der Handlung (Marker). Der Zeitpunkt wird in dem Format `hh:mm:ss:000` kodiert, wobei `hh` für zwei Stundenzeichen, `mm` für zwei Minutenzeichen, `ss` für zwei Sekundenzeichen steht. Eine Aufnahme der Millisekunden erfolgt nicht.

Es werden vier verschiedene Handlungen der Versuchsperson erfasst, kodiert durch Ziffern (Marker) 1, 2, 3, 5. Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über die Zuordnung der Marker zu den Handlungen.

Marker mit Kodierung 1	eine neue Runde wird angezeigt
Marker mit Kodierung 2	die Versuchsperson betätigt <<spiele Runde>>
Marker mit Kodierung 3	die Versuchsperson betätigt <<weiter>> um eine Verdoppelung auszuspielen
Marker mit Kodierung 5	ein neuer Fragebogen (Teil 1) wird angezeigt

Anhang A – Mathematische Grundlagen der Risikoszenarien

Während des *Risikowahlspiels* werden eine Reihe von Runden durchlaufen. Zehn Runden bilden dabei einen *Durchgang*. Jeder Durchgang definiert einen bestimmten *Kontext*, der durch das gespielte *Szenario* (Szenario 1a, Szenario 1b, Szenario 2, Szenario 3), die *Spielbedingung* (Gewinn, Verlust) und die *Verdoppelungswahrscheinlichkeit* (20%, 80%) gekennzeichnet ist. Innerhalb dieses Abschnittes sollen nun die mathematischen Grundlagen dieser DurchgangsvARIABLEN erläutert werden.

Pro Runde kann die Versuchsperson, abhängig von der Spielbedingung, einen Betrag gewinnen beziehungsweise verlieren oder 0 € erhalten. Dazu wird sie zunächst aufgefordert eine *Risikowahl* zu treffen, in Abhängigkeit dieser findet dann eine Verlosung statt, in deren Folge sie einen der Risikowahl entsprechenden *Spielbetrag* gewinnen beziehungsweise verlieren kann. Wurde ein Gewinn beziehungsweise Verlust erzielt, schließt sich ein Verdoppelungsspiel an, in dem der erhaltene Betrag verdoppelt werden kann. Am Ende eines Spiels wird der erzielte Betrag angezeigt. Die Beträge aller Spiele einer Sitzung werden aufsummiert und bilden den Ertrag.

Risikowahl, Spielbedingung, Spielbetrag

Während einer Runde wählt die Versuchsperson eine Risikowahl, die hier als ganze Zahl im Intervall [1, 99] interpretiert werden soll. Aus dieser Risikowahl errechnet sich ein Betrag, der in Abhängigkeit von der Spielbedingung während der Verlosung gewonnen beziehungsweise verloren werden kann. Die Verlosung erfolgt dabei rein zufällig auf der Basis eines Pseudo-Zufallszahlengenerators, der eine Gleichverteilung auf dem Intervall [1, 99] nutzt. Sei angenommen die Versuchsperson wähle nun die ganze Zahl x aus dem Intervall [1, 99], ausgehend von dieser Risikowahl errechnet sich der Spielbetrag über:

$$\text{Spielbetrag} = B * \lceil \text{GEW} * 100 \rceil / x$$

Dabei bezeichnet die Konstante GEW den *Gesamterwartungswert*, der für eine Sitzung festgelegt wird und standardmäßig den Wert 5 € pro Spiel annimmt. Die Variable B definiert die Spielbedingung, die sich durch folgende Funktion beschreiben läßt:

$$B = \begin{array}{l|l} +1 & \text{Gewinnbedingung} \\ -1 & \text{Verlustbedingung} \end{array}$$

Der errechnete Spielbetrag wird immer auf eine ganze Zahl gerundet. In der Verlosung wird in Abhängigkeit von der Risikowahl um diesen Betrag gespielt, wobei zwei Ereignisse eintreten können, zum einen kann der Betrag erzielt werden, zum anderen kann der Betrag nicht erzielt werden, daß heißt die Versuchsperson erhält 0 €. Dabei wird der Spielbetrag gewonnen beziehungsweise verloren, falls die Risikowahl der Versuchsperson größer ist als eine durch einen Pseudo-Zufallszahlengenerator aus dem Intervall [1, 99] bestimmte Zahl. Die Formel für den Spielbetrag ergibt sich demnach durch folgende Herleitung, wobei $P(A)$ die Wahrscheinlichkeit von Ereignis A bezeichnet:

$$\begin{aligned} E &= P[\text{Betrag erzielt}] * \text{Spielbetrag} + P[\text{Betrag nicht erzielt}] * 0 \pi \\ \Leftrightarrow E &= P[\text{Betrag erzielt}] * \text{Spielbetrag} \\ \Leftrightarrow E &= \lceil x / 100 \rceil * \text{Spielbetrag} \\ \Leftrightarrow \text{Spielbetrag} &= \lceil E * 100 \rceil / x \end{aligned}$$

Verdoppelungswahrscheinlichkeit

Nach der oben beschriebenen Verlosung findet im Falle eines erzielten Gewinns oder Verlusts ein Spiel um Verdoppelung des erhaltenen Betrages statt. Dabei lassen sich wieder zwei Ereignisse unterscheiden, zum einen kann der erzielte Betrag verdoppelt werden, zum anderen nicht. Die Verdoppelungswahrscheinlichkeit, entweder 20 Prozent oder 80 Prozent, bestimmt wie häufig es zur Verdoppelung des Spielbetrages kommt. Das Spiel um die Verdoppelung findet dann wieder mit Hilfe eines Pseudo-Zufallszahlengenerators statt.

Dieser erzeugt pro Runde eine rationale Pseudo-Zufallszahl aus dem Intervall $[0,1)$, die dann entsprechend umgeformt werden kann. Der Pseudo-Zufallszahlengenerator implementiert dabei eine (approximierte) Gleichverteilung und basiert auf linearen Kongruenzen mit einem Quellwert (Systemzeit in Millisekunden). Ein entsprechender Algorithmus ist in *Donald Knuth: The Art of Computer Programming, Volume 2* beschrieben.

Szenario 1a, Szenario 1b, Szenario 2 und Szenario 3

Die Risikoszenarien Szenario 1a, Szenario 1b und Szenario 2 folgen dem oben beschriebenen Muster, lediglich die Darstellungsform der Risikowahl im Spiel ist variabel. Hingegen definiert Szenario 3 ein anderes Modell, das sich vom oben beschriebenen abhebt. Das in Szenario 3 zum Einsatz kommende Modell soll deshalb nun hier gesondert beschrieben werden. Eine mögliche graphische Darstellungsform für Szenario 3 sei im folgenden gegeben:

Im Szenario 3 gibt es wiederum die Möglichkeit einen Spielbetrag zu erzielen oder 0 € zu erhalten. Der Spielbetrag kann jedoch pro Runde und Risikowahl unterschiedliche Werte annehmen, im Gegensatz zum oben beschriebenen Modell, in dem er für eine Risikowahl einen festen Wert erhält. Dazu wird die Risikowahl der Versuchsperson als Anzahl von Losen interpretiert, die im Intervall $[1, 359]$ liegen kann. Insgesamt gibt es 360 Lose für ein Spiel der Verlosung in Szenario 3. Entsprechend teilt die Versuchsperson den zwei Ereignissen, Betrag erzielen oder 0 € erhalten, Lose zu. Daraus ergibt sich die folgende Beziehung in Analogie zu obiger Umformung, wobei E dem Erwartungswert des Ereignisses Spielbetrag erzielt und B der Spielbedingung entspricht:

$$(1) \quad GEW * 360 = \text{gewählte Anzahl Lose} * (B * E)$$

Die Lose, die die Versuchsperson dem Ereignis einen Spielbetrag zu erzielen zugeteilt hat, werden nun in weitere Bereiche eingeteilt und im folgenden sei deren Anzahl mit einer Variablen x gekennzeichnet. Ein jeder solcher Bereich steht für einen bestimmten Spielbetrag der erzielt werden kann. Die Verteilung der Lose auf die Bereiche soll dabei symmetrisch erfolgen. Zwei benachbarte Bereiche sollen sich zudem jeweils in der Anzahl enthaltener Lose um ein Los unterscheiden. Der kleinste Bereich soll ein Los erhalten. Aus diesen Forderungen ergibt sich die Gleichung:

$$\begin{aligned} (2) \quad x &= (1 + 2 + \dots + (n + 1)) \\ &= \sum_{k=1}^{n+1} k \\ &= ((n + 1) * (n + 2)) / 2 \end{aligned}$$

Diese Gleichung enthält die Variable n, die die Anzahl der Bereiche mit unterschiedlichen Spielbetrag beschreibt. Die Anzahl der Bereiche n wird auf eine ganze Zahl gerundet. Die Spielbeträge selbst sollen auch, analog den Bereichen, symmetrisch verteilt sein. Ausgehend von einem kleinsten Startbetrag s und einer inkrementellen Erhöhung der Spielbeträge um 1 € pro Bereich, resultiert daraus die folgende Beziehung für den Erwartungswert E. Dabei bezeichnet P(A) wiederum die Wahrscheinlichkeit, daß Ereignis A eintritt.

$$\begin{aligned}
(3) \quad E &= P(\text{Bereich}_1) * \text{Spielbetrag}_1 + \dots + P(\text{Bereich}_{n-1}) * \text{Spielbetrag}_{n-1} \\
&= 1/x * s + 2/x * (s + B * 1) + \dots + (n+1)/x * (s + B * n) \\
&= (1 * s + 2 * (s + B * 1) + \dots + (n+1) * (s + B * n)) / x \\
&= \sum_{k=1}^{n+1} ((s + B * (k-1)) * k) / x
\end{aligned}$$

Mit Hilfe dieser drei Gleichungen können dann die Variablen Anzahl der Bereiche n und Startbetrag s für die gegebenen Größen Anzahl gewählte Lose x, Erwartungswert E und Gesamterwartungswert GEW bestimmt werden. Dazu ergibt sich aus der Beziehung (1) zunächst eine Gleichung für die Bestimmung des Erwartungswertes E:

$$E = B * GEW * 360 / \text{gewählte Anzahl Lose}$$

Zur Bestimmung der Anzahl der Bereiche n kann die Gleichung (2) genutzt werden, formt man diese um ergibt sich:

$$\begin{aligned}
x &= ((n+1) * (n+2)) / 2 \\
\Leftrightarrow x &= (n^2 + 3 * n + 2) / 2 \\
\Leftrightarrow 0 &= ((n^2 + 3 * n + 2) / 2) - x \\
\Leftrightarrow 0 &= n^2 / 2 + (3 * n) / 2 + (1 - x)
\end{aligned}$$

Diese Beziehung beschreibt eine quadratische Gleichung in Normalform. Folgende Lösungsformel kann zur Lösung nach n genutzt werden:

$$\begin{aligned}
0 &= a * x^2 + b * x + c \\
\Leftrightarrow x_{1,2} &= (-b \pm \sqrt{b^2 - 4 * a * c}) / (2 * a)
\end{aligned}$$

Somit ergibt sich für n eine Bestimmungsgleichung nach entsprechenden Umformungen, die nur den interessanten reellen, positiven Fall umfaßt:

$$n = (-3 + \sqrt{1 + 8 * x'}) / 2$$

In obiger Formel beschreibt x' die Anzahl der gewählten Lose für eine Seite der symmetrischen Verteilung, dies entspricht gerade der Anzahl gewählter Lose x multipliziert mit dem Faktor ½. Sind die Anzahl der Bereiche n und der Erwartungswert E bestimmt, kann der Startbetrag s ermittelt werden, dazu nutzt man Beziehung (3):

$$\begin{aligned}
E &= \sum_{k=1}^{n+1} ((s + B * (k-1)) * k) / x \\
&= \sum_{k=1}^{n+1} (s * k + B * (k^2 - k)) / x \\
&= ((s - B) * \sum_{k=1}^{n+1} k + B * \sum_{k=1}^{n+1} k^2) / x \\
&= ((s - B) * x + B * (n+1) * (n+2) * (2 * n + 3) / 6) / x \\
&= ((s - B) * x + B * x * (2 * n + 3) / 3) / x \\
&= (s - B) + B * (2 * n + 3) / 3
\end{aligned}$$

Somit ergibt sich folgende Gleichung für den Startbetrag s bei Kenntniss der Variablen Erwartungswert E , Spielbedingung B und Anzahl der Bereiche n . Der errechnete Startbetrag wird auf eine ganze Zahl gerundet.

$$s = E + B - B * \lfloor 2 * n + 3 \rfloor / 3$$

Ausgehend von den errechneten Werten Erwartungswert E , Anzahl der Bereiche n und Startbetrag s , in Abhängigkeit von dem Gesamterwartungswert GEW , der Spielbedingung B und der Risikowahl x , läßt sich dann die der Verlosung im Szenario 3 zugrunde liegende Verteilung der Lose generieren.

Innerhalb dieser Verteilung fallen $(360 - x)$ Lose auf das Ereignis 0 € zu erhalten. Die verbleibenden x Lose werden auf $(2 * n)$ symmetrische Bereiche verteilt, beginnend mit einem kleinsten Bereich, der ein Los enthält, bis zu einem größtem Bereich, der $(n + 1)$ Lose enthält. Dabei unterscheiden sich zwei benachbarte Bereiche immer um ein Los. Jedem dieser $(n + 1)$ Bereiche wird zudem auch ein Spielbetrag zugeordnet. Der kleinste Bereich bekommt den Betrag s zugewiesen. Danach wird jedem folgenden Bereich, in Abhängigkeit von der Spielbedingung B , ein um 1 € erhöhter beziehungsweise erniedrigter Betrag zugewiesen. Der größte Bereich erhält dementsprechend einen Spielbetrag, der sich durch den Wert $(s + n)$ beziehungsweise $(s - n)$ ergibt.

Entsprechend dieser Verteilung findet auch die Verlosung statt, indem die Lose auf ein Intervall $[0, 360]$ abgebildet werden. Aus diesem Intervall wird dann eine Zahl gezogen. Diese Zahl bestimmt dann den Bereich der gezogen wurde. Dies kann entweder dazu führen, daß die Versuchsperson 0 € erhält, oder daß sie den dem gezogenen Bereich zugeordneten Spielbetrag, falls vorhanden, erzielt.

Alternative für Szenario 3

Die Modellierung des Szenario 3 geht davon aus, daß mit einem kleinsten Bereich begonnen wird, der ein Los enthält und einen Startbetrag s zugewiesen bekommt. Eine Alternative dazu wäre stattdessen, dem kleinsten Bereich einen Startbetrag von 1 € zuzuweisen und eine Anzahl m von enthaltenen Losen. Benachbarte Bereiche sollen sich dann wieder um ein Los und 1 € im Betrag unterscheiden, ebenso soll die Verteilung der Lose und Spielbeträge wiederum symmetrisch erfolgen. Diese Änderung bedingt eine neue Modellierung der Verteilung der Lose und der Bestimmung der Variablen n , wobei die Variable s entfällt und die Variable m neu hinzukommt. Beziehung (1) bleibt aber erhalten:

$$(1) \quad GEW * 360 = \text{gewählte Anzahl Lose} * (B * E)$$

Die Anzahl der gewählten Lose x ist in diesem Fall jedoch durch eine andere Beziehung beschrieben:

$$\begin{aligned} (2) \quad x &= (m + (m + 1) + \dots + (m + n - 1)) \\ &= \sum_{k=1}^n (m + k - 1) \\ &= \sum_{k=1}^n k + \sum_{k=1}^n (m - 1) \\ &= n * (n + 1) / 2 + n * (m - 1) \end{aligned}$$

Entsprechend ändert sich auch die Gleichung für den Erwartungswert:

$$\begin{aligned}
(3) \quad E &= P(\text{Bereich}_1) * \text{Spielbetrag}_1 + \dots + P(\text{Bereich}_{n-1}) * \text{Spielbetrag}_{n-1} \\
&= m/x * B * 1 + (m+1)/x * B * 2 + \dots + (m+n-1)/x * B * n \\
&= (m * 1 + (m+1) * 2 + \dots + (m+n-1) * n) * B / x \\
&= \sum_{k=1}^n ((m+k-1) * k) * B / x \\
&= ((m-1) * \sum_{k=1}^n k + \sum_{k=1}^n k^2) * B / x \\
&= ((m-1) * n * (n+1) / 2 + n * (n+1) * (2 * n + 1) / 6) * B / x
\end{aligned}$$

Die so definierten Gleichungen müssen dann wieder nach der Anzahl der Bereiche n und der Startanzahl von Losen m aufgelöst werden. Im Unterschied zur ursprünglichen Modellierung ist jedoch hier in Beziehung (3) eine Gleichung dritten Grades gegeben, was die Lösung entsprechend erschwert. Weiterhin sind bei dieser Variante in den Gleichungen (2) und (3) jeweils zwei zu bestimmende Größen n und m enthalten.

Am Ende sei noch darauf hingewiesen, daß weitere Varianten des Szenario 3 vorstellbar sind, beispielsweise könnte man statt einer Erhöhung der Spielbeträge für benachbarte Bereiche um 1 € eine Erhöhung in Abhängigkeit eines gewichteten Faktors definieren.

Anhang B – Auflistung der Erwartungswerte des Szenario 3

Die Implementierung des Szenario 3 im Risikowahlspiel konnte nicht vollständig nach der mathematischen Modellierung erfolgen. Dies liegt zum einen an Rundungsfehlern die während der Berechnung auftreten aber auch notwendig sind, da nur ganzzahlige Spielbeträge oder Anzahlen unterschiedlicher Spielbeträge Sinn ergeben. Zum anderen kommt es durch die mathematische Modellierung zu Situationen, in denen negative Spielbeträge im Gewinnkontext und positive Spielbeträge im Verlustkontext auftreten können. Um diese Effekte zu verhindern, wurde in der Implementierung von der mathematischen Modellierung des Szenario 3 abgewichen. Dies hat zur Folge das auch die Gesamterwartungswerte für verschiedene Risikowahlen variieren können.

Im wesentlichen wurden zwei Änderungen durchgeführt. Zum einen wurde, um die Auswirkungen der Rundungsfehler zu minimieren, beziehungsweise diese besser in den Spielablauf einzubinden, der Bereich der Risikowahl diskretisiert. Dies bedeutet, daß die Wahlmöglichkeiten zur Risikowahl eingeschränkt wurden, um kritische Bereiche zu vermeiden. Dazu wurden Gruppen von Risikowahlen gebildet, die zu einer gleichen Verteilung der Spielbeträge und entsprechender Wahrscheinlichkeiten (mit anderen Worten zu einer gleichen Verteilung der Lose) führen. Beispielsweise besitzen die Risikowahlen aus dem Bereich [81, 95] eine identische Verteilung, soll heißen eine Änderung der Risikowahl innerhalb dieses Bereichs hat keine Auswirkung auf die Verteilung der Spielbeträge und die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten.

Zum anderen können durch die mathematische Modellierung negative Spielbeträge im Gewinnkontext und positive Spielbeträge im Verlustkontext auftreten. Dies wurde durch die Implementierung vermieden. Dazu wurden in einem solchen Fall, die Wahrscheinlichkeiten (mit anderen Worten Lose) die auf einen negativen Spielbetrag im Gewinnkontext oder auf einen positiven Spielbetrag im Verlustkontext fielen, auf alle anderen Spielbeträge übertragen. Ebenso wurde für Spielbeträge gehandelt, die 0 € entsprachen. Damit konnte sichergestellt werden, daß im Gewinnkontext nur positive Spielbeträge beziehungsweise im Verlustkontext nur negative Spielbeträge auftraten.

Im folgenden sind die Gesamterwartungswerte, für alle Risikowahlen des Intervalls [1,99], gewählt wurde dabei die Wahrscheinlichkeit zu gewinnen beziehungsweise zu verlieren, dargestellt. Der eingestellte Gesamterwartungswert entsprach der Standardeinstellung 5 € Zusätzlich sind die Bereiche der Risikowahlen mit identischer Verteilung angegeben, dargestellt als Risikowahlen mit identischer Anzahl Lose. Ebenso sind die Risikowahlen gekennzeichnet, die aufgrund negativer Spielbeträge im Gewinnkontext oder positiver Spielbeträge im Verlustkontext (beziehungsweise eines Spielbetrages 0 €) manipuliert wurden.

<i>Risikowahl</i>	<i>Gesamterwartungswert</i>	<i>Anzahl der Lose (Verteilung Spielbeträge)</i>	<i>Manipulation aufgrund falscher Spielbeträge</i>
1	5.55555555555555 €	3.6	
2	4.16111111111111 €	7.2	
3	5.54444444444444 €	10.8	
4	5.54444444444444 €	10.8	
5	5.55555555555555 €	18.0	
6	5.55555555555555 €	18.0	
7	5.55555555555555 €	18.0	
8	5.55555555555555 €	18.0	
9	5.55555555555555 €	18.0	
10	5.87222222222222 €	36.0	
11	5.87222222222222 €	36.0	
12	5.87222222222222 €	36.0	
13	5.87222222222222 €	36.0	
14	5.87222222222222 €	36.0	
15	5.13333333333333 €	54.0	
16	5.13333333333333 €	54.0	
17	5.13333333333333 €	54.0	
18	5.13333333333333 €	54.0	
19	5.13333333333333 €	54.0	
20	4.93333333333333 €	72.0	
21	4.93333333333333 €	72.0	
22	4.93333333333333 €	72.0	
23	4.93333333333333 €	72.0	

<i>Risikowahl</i>	<i>Gesamterwartungswert</i>	<i>Anzahl der Lose (Verteilung Spielbeträge)</i>	<i>Manipulation aufgrund falscher Spielbeträge</i>
24	4.933333333333334 €	72.0	
25	5.083333333333333 €	90.0	
26	5.083333333333333 €	90.0	
27	5.083333333333333 €	90.0	
28	5.083333333333333 €	90.0	
29	5.083333333333333 €	90.0	
30	5.194444444444445 €	108.0	
31	5.194444444444445 €	108.0	
32	5.194444444444445 €	108.0	
33	5.194444444444445 €	108.0	
34	5.194444444444445 €	108.0	
35	5.377777777777778 €	126.0	
36	5.377777777777778 €	126.0	
37	5.377777777777778 €	126.0	
38	5.377777777777778 €	126.0	
39	5.377777777777778 €	126.0	
40	5.344444444444444 €	144.0	
41	5.344444444444444 €	144.0	
42	5.344444444444444 €	144.0	
43	5.344444444444444 €	144.0	
44	5.344444444444444 €	144.0	
45	5.344444444444444 €	151.20000000000002	
46	5.344444444444444 €	151.20000000000002	
47	5.344444444444444 €	151.20000000000002	
48	5.344444444444444 €	151.20000000000002	
49	5.055555555555555 €	176.4	
50	5.055555555555555 €	180.0	
51	5.055555555555555 €	180.0	
52	5.055555555555555 €	180.0	
53	5.055555555555555 €	180.0	
54	5.055555555555555 €	180.0	
55	5.055555555555555 €	201.6	x
56	5.055555555555555 €	201.6	x
57	5.055555555555555 €	201.6	x
58	5.055555555555555 €	201.6	x
59	5.055555555555555 €	201.6	x
60	5.055555555555555 €	201.6	x
61	5.055555555555555 €	201.6	x
62	5.055555555555555 €	201.6	x
63	5.055555555555555 €	201.6	x
64	5.055555555555555 €	201.6	x
65	5.055555555555555 €	201.6	x
66	4.911111111111111 €	252.0	x
67	4.911111111111111 €	252.0	x
68	4.911111111111111 €	252.0	x
69	4.911111111111111 €	252.0	x
70	4.911111111111111 €	252.0	x
71	4.644444444444445 €	277.2	x
72	4.644444444444445 €	277.2	x
73	4.644444444444445 €	277.2	x
74	4.644444444444445 €	277.2	x
75	4.644444444444445 €	277.2	x
76	4.644444444444445 €	277.2	x
77	4.644444444444445 €	277.2	x
78	4.644444444444445 €	277.2	x
79	4.644444444444445 €	277.2	x
80	4.644444444444445 €	277.2	x
81	5.011111111111111 €	302.40000000000003	x
82	5.011111111111111 €	302.40000000000003	x
83	5.011111111111111 €	302.40000000000003	x
84	5.011111111111111 €	302.40000000000003	x
85	5.011111111111111 €	302.40000000000003	x
86	5.011111111111111 €	302.40000000000003	x

<i>Risikowahl</i>	<i>Gesamterwartungswert</i>	<i>Anzahl der Lose (Verteilung Spielbeträge)</i>	<i>Manipulation aufgrund falscher Spielbeträge</i>
87	5.0111111111111111 €	302.40000000000003	x
88	5.0111111111111111 €	302.40000000000003	x
89	5.0111111111111111 €	302.40000000000003	x
90	5.0111111111111111 €	302.40000000000003	x
91	5.0111111111111111 €	302.40000000000003	x
92	5.0111111111111111 €	302.40000000000003	x
93	5.0111111111111111 €	302.40000000000003	x
94	5.0111111111111111 €	302.40000000000003	x
95	5.0111111111111111 €	302.40000000000003	x
96	5.3777777777777778 €	352.8	x
97	5.3777777777777778 €	352.8	x
98	5.3777777777777778 €	352.8	x
99	5.3777777777777778 €	352.8	x

Anhang D Kommunikation Versuchspersonenanmeldung

- Anfahrt Experiment
- Mail 1
- Mail 2 Annahme
- Mail 3 Terminmitteilung

Kommunikation Versuchspersonenanmeldung – Anfahrt Experiment

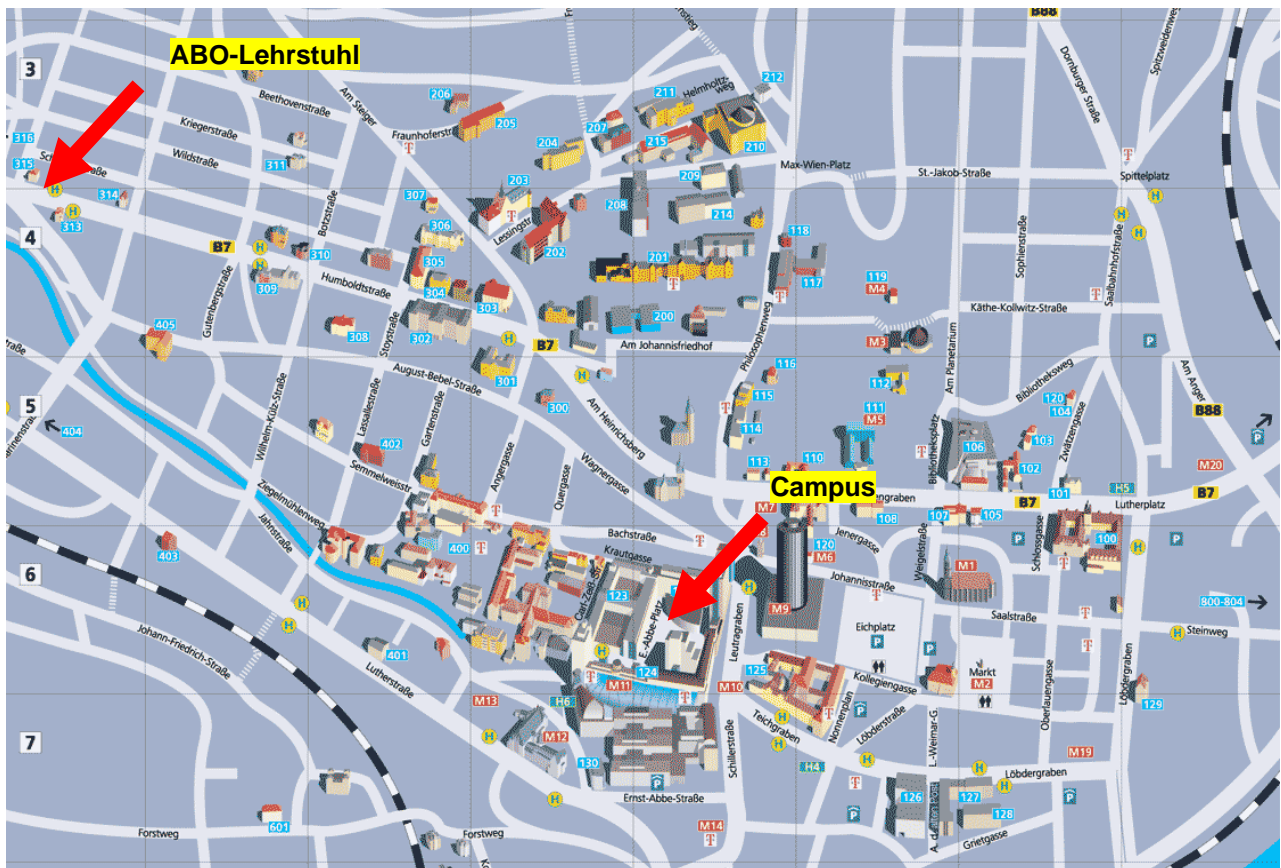
Das Experiment findet am Lehrstuhl für Arbeits- & Organisationspsychologie statt.

Der ABO Lehrstuhl ist in der Humboldtstr. 27.

Direkt vor der Tür hält auch der Bus Nr. 16 Haltestelle Ebertstrasse.

Zu Fuß sind es vom Campus ca. 12 min., mit dem Fahrrad ca. 5 min.

Am Lehrstuhl selber ist das Labor im Untergeschoß, gleich beim reinkommen die Treppe runter. Dort steht auch ein Stuhl. Euer Versuchsleiter holt euch dann ab.



Kommunikation Versuchspersonenanmeldung – Mail1

Hallo ,

danke für Dein Interesse am Experiment „Entscheidungsverhalten“.

Uns interessieren Deine Präferenzen in verschiedenen Spielsituationen mit unterschiedlichen Gewinn- und Verlustbedingungen. Zusätzlich zu Deinem Entscheidungsverhalten möchten wir sowohl körperliche Reaktionen als auch gedankliche Prozesse erfassen. Das ist absolut schmerzfrei und medizinisch unbedenklich.

Dennoch brauchen wir dazu Deine schriftliche Einwilligung, die Dir beim ersten Termin vorgelegt wird.

Das Gesamtexperiment teilt sich auf 4 Termine auf, wobei die erste und die letzte Sitzung ca. 3 bis 4 Stunden dauern wird und die zweite und dritte ca. 2 bis 3 Stunden. Nur wenn alle Termine wahrgenommen werden erfolgt am letzten Untersuchungstermin die Auszahlung der Aufwandsentschädigung von ca. 80 €.

Wie hoch die Summe wirklich wird bestimmt Ihr durch eure Gewinne und Verluste in den verschiedenen Spielen selbst.

Die Termine macht jeder Teilnehmer/jede Teilnehmerin mit seinem/ihrer Betreuer selbst ab. Den ersten Termin vereinbaren wir.

Für die Koordination unserer Untersuchung und des Betreuerteams ist im Vorfeld die Beantwortung einiger Fragen notwendig:

1. Hast Du Allergien (insbesondere Pflasterallergien)?
2. Hast Du Platzangst (der Laborraum ist nicht besonders groß)?
3. An welchen Terminen würdest Du potentiell gerne zu uns kommen?
4. Ist das Geschlecht des Betreuers für dich egal?
5. Was studierst Du (wir wollen verschiedene Studienfächer untersuchen, wodurch eine Abstimmung der Teilnehmerzahlen pro Studienfach notwendig ist)?
6. Wie können wir Dich schnell erreichen (Telefon, Fax, Chat etc.)?

Erst nach Eingang der Antworten ist eine Entscheidung über eure Teilnahme möglich.
Die Experimente beginnen am 02.05.2005.

Bei Fragen wendet euch bitte per Mail an mich.

Viele Grüße.

Sabine Rehmer

Dipl.-Psych. **Sabine Rehmer**, M.A.

Lehrstuhl fuer Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie

Humboldtstr. 27, D – 07743 Jena

Fon: 03641 945 133

Fax: 03641 945 132

Email: sabine.rehmer@uni-jena.de

Web : www.orgapsych.uni-jena.de

Kommunikation Versuchspersonenanmeldung – Mail2 Annahme

Hallo ,

danke für Dein Interesse am Experiment „Entscheidungsverhalten“.

Wir würden uns freuen wenn Du an unserem Experiment zum Entscheidungsverhalten teilnimmst.

Wie schon in der letzten E-Mail erwähnt werde ich nur den ersten Termin mit Dir abmachen.

Die folgenden vereinbarst Du dann mit Deinem Betreuer oder Deiner Betreuerin.

Unsere Laborzeiten sind:

Montag bis Freitag

08.30 – ca. 11.30 Uhr

12.30 – ca. 15.30 Uhr

16.30 – ca. 19.30 Uhr

und Samstag & Sonntag

09.30 – ca. 12.30 Uhr

13.30 – ca. 16.30 Uhr

17.30 – ca. 20.30 Uhr

Bitte teile uns so schnell wie möglich mit an welchen Terminen du zeitlich an unserem Experiment teilnehmen kannst.

Start ist der 02.05.2005

Ab Freitag, den 29.04.2005 wirst Du von uns eine Terminbestätigung erhalten.

Bei Fragen wendet euch bitte per Mail an mich.

Viele Grüße.

Sabine Rehmer

Dipl.-Psych. **Sabine Rehmer**, M.A.

Lehrstuhl fuer Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie

Humboldtstr. 27, D – 07743 Jena

Fon: 03641 945 133

Fax: 03641 945 132

Email: sabine.rehmer@uni-jena.de

Web : www.orgapsych.uni-jena.de

Kommunikation Versuchspersonenanmeldung – Mail 3 Terminmitteilung

Hallo ,

Jetzt geht es los ;-)

Gemäß den von Dir angegebenen Wünschen ist Dein erster Termin am
Dein Versuchleiter/Deine Versuchsleiterin wird sich einen Tag vorher noch mal mit Dir
wegen der Terminbestätigung in Verbindung setzen. Die weiteren Termine vereinbarst Du
dann vor Ort.

Wenn Du schon frühzeitig weißt, dass Du Deinen Termin nicht wahrnehmen kannst, schreibe
mir bitte eine E-Mail.

Im Anhang befindet sich auch eine Anfahrsbeschreibung damit Du den Weg zu uns gut
findest.

Da unsere Laborzeiten knapp hintereinander sind ist Deine Pünktlichkeit besonders wichtig.

Ich wünsche Dir viel Erfolg.

Viele Grüße.

Sabine Rehmer

Dipl.-Psych. **Sabine Rehmer**, M.A.

Lehrstuhl fuer Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie

Humboldtstr. 27, D – 07743 Jena

Fon: 03641 945 133

Fax: 03641 945 132

Email: sabine.rehmer@uni-jena.de

Web : www.orgapsych.uni-jena.de

Anhang E Drehbücher Experiment Entscheidungsverhalten

- UG1
 - Teilnahmeerklärung
 - Vorbereitung
 - Durchführung T1
 - Durchführung T2, T3, T4
 - Nachbereitung
- UG2
 - Teilnahmeerklärung
 - Vorbereitung
 - Durchführung T1
 - Durchführung T2, T3
 - Durchführung T4
 - Nachbereitung
- Durchlaufprotokoll



FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA

Lehrstuhl für Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie
Humboldtstraße 27, 07743 Jena
Telefon: 03641/945130

Teilnahmeerklärung UG1

Hiermit erkläre ich mich bereit, an der Untersuchung „Entscheidungsverhalten“ des Lehrstuhls für Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie teilzunehmen.

Diese Untersuchung umfasst 4 Sitzungen, wobei die erste und die letzte Sitzung ca. 3–4 Stunden dauern werden und die zweite und dritte ca. 2–3 Stunden. Nur wenn alle Termine wahrgenommen werden, erfolgt die Auszahlung der Aufwandsentschädigung von ca. 80 € am letzten Untersuchungstermin. Den genauen Betrag meines Gewinnes bestimme ich durch meine Gewinne und Verluste in den verschiedenen Spielen selbst.

Bei Abbruch der Untersuchung ist keine Teilauszahlung des Geldes möglich.

Alle Daten, die während des Experimentes erhoben werden, werden absolut vertraulich und anonym behandelt. Der Code ist lediglich für die Zuordnung der Daten zu den verschiedenen Messzeitpunkten jeder Person notwendig. Dadurch ist eine Auswertung einzelner Personen nur anonymisiert möglich.

Während des Experimentes werden die Teilnehmer gebeten, laut zu denken. Die Schilderung der Gedanken wird mit Hilfe eines Diktiergerätes aufgezeichnet und selbstverständlich vertraulich behandelt.

Zur Erfassung körperlicher Reaktionen während des Experimentes ist es notwendig, folgende physiologische Maße zu erheben:

EKG – Elektro-Kardiogramm zur Messung der Herzfrequenz

EMG – Elektro-Myogramm zur Messung der Muskelaktivität im Nackenbereich

EDA – Elektrodermale Aktivität zur Erfassung der Hautleitfähigkeit an der Hand

Dazu werden insgesamt 7 Elektroden am Körper befestigt. Die Ableitungen sind absolut schmerzfrei und medizinisch unbedenklich.

Die Teilnehmer verpflichten sich zur Verschwiegenheit über die Inhalte der Untersuchung, um eventuelle Verfälschungen der Ergebnisse anderer Teilnehmer zu verhindern.

Mit meiner Unterschrift bekunde ich, dass ich die Teilnahmebedingungen verstanden habe und akzeptiere.

Ort, Datum

Unterschrift des Untersuchungsteilnehmers
bzw. der Untersuchungsteilnehmerin

UG1 – Vorbereitung

Drehbuch Vorbereitung

Ist der Schlüssel vorhanden? (wenn nicht, dann im Arbeitszimmer von Sabine deponiert)

Sind alle Materialien vorhanden?

- Drehbuch Durchlauf
- Drehbuch Nachbereitung
- Durchlaufprotokoll
- Teilnahmebestätigung (T1)
- Fragebogen (T4)

Labor

- Zettel „Experiment – Bitte nicht stören“ an die Türen des Untersuchungslabors sowie des Vorbereitungsraumes anbringen
- Technik vorbereiten, d.h., Computer anschalten
Unter SP anmelden, Passwort: risiko
Uhrzeit des PC im Untersuchungslabor mit der Uhrzeit des Funkweckers abgleichen (so gut wie es geht)
- Anschlüsse überprüfen
leuchtet alles? wenn nicht:
 - Überprüfen ob das Interface richtig angeschlossen ist: Steckt das Modemkabel, das aus dem Interface (der Ladestation) kommt in dem USB-Anschluss (rechte Seite hinten am Computer)?
 - Physiomodul sollte im Interface stecken (Station ist egal)
- Videoübertragungsmonitor anstellen

1. Aufnahmegerät vorbereiten (DSS-Player 2002):

- Aufnahmegerät anschalten und in die Station stecken
- Programm öffnet sich automatisch oder unter Programme/... öffnen
- Falls Gerätemanager nicht angezeigt wird, mit der Maus den linken Bildschirmrand nach rechts ziehen– dann taucht die Maske darunter auf
- überprüfen ob der Geräteordner leer ist (Folder A)

2. Physiomodul starten:

- Startbutton klicken → „Physiomodul“ (PM) anklicken
- kleines Fenster wird geöffnet
- wenn Seriennummer verlangt wird, dann bitte 078 eingeben
- im geöffneten kleinen Fenster unter "Physiomodul" auf "Programmieren" klicken
- es öffnen sich zwei Fenster (Fenster „Eingangsdaten“ kann geschlossen werden)
- Fenster "Programmieren":
 - Überprüfen, ob der "Datenspeicher im Logger" leer ist, wenn nicht: "Löschen" klicken
 - alle anderen Einstellungen beibehalten
 - **wichtig:** "Uhrzeit im Logger" → "mit PC-Uhr synchronisieren"! (links unten im Fenster). **Auf jeden Fall durchführen, auch wenn Zeitangaben augenscheinlich übereinstimmen!**
 - **SCHNELL** auf "OK" klicken: Programmierung erfolgt, bitte warten (Fenster schließt sich automatisch)
- Programmierung ist abgeschlossen wenn, sich das Fenster geschlossen hat und das linke LED neben dem Steckplatz des Physiomoduls nicht mehr blinkt
- Modul im Interface stehen lassen

3. Szenario programmieren

- Ist die Maus im Experimentierraum angeschlossen?
- Folder „Version 8“ öffnen
- Start-Datei öffnen ⇒ es öffnet sich die Administrationsumgebung
- Nachschauen welches Szenario eure Versuchsperson heute spielt
- Einzelspiele programmieren
- stimmt Erwartungswert (5 €)?
- ist der Fragebogen aktiviert oder deaktiviert?
- wenn alles noch mal überprüft wurde „Spiel starten“

⇒ in den Vorbereitungsraum gehen

4. Ordner erstellen

- Ordner für die VL existieren bereits unter "eigene Dateien"
- Ordner für die VP erstellen

ACHTUNG:

- Untersuchungsgruppe = UG1
- Kontrollgruppe = UG2
- Benennung des Ordners für die VP der Untersuchungsgruppe: UG1_Code
- Benennung des Ordners für die VP der Kontrollgruppe: UG2_Code

Vorbereitungsraum

5. Trainingscomputer vorbereiten

- Computer anschalten
Unter SP anmelden, Passwort: risiko
- Trainingsspiel auswählen (das, welches die VP am heutigen Termin spielt)
- !!!! die Daten sollen nicht gespeichert werden, d.h., keine weiteren Vorbereitungen von Nöten !!!!!!!

6. Prüfen, ob alle Materialien (↗ Checkliste) vorhanden sind

physiologisch

- Einwegelektroden (EKG)
- Elektroden (EMG, EDA)
- Alkohol
- Peeling
- Paste (EMG, EDA)
- Elektrodenringe
- Wattepad (im Spender)
- Wattestäbchen (im Spender)
- Hygienetücher
- Tape
- Einwegrasierer
- Haargummies, Haarklemmen
- Hautstift (EMG anzeichnen)
- Zentimetermaß
- Schere für Tape

kognitiv

- Turm von Hanoi (5 Kugeln)

7. Vorbereitung

- das ganze Zubehör schön auf dem Tisch anordnen (hinterer Rand auf der rechten Seite)
- Tape schneiden (ca. 10 Streifen) und am Regal befestigen
- die Elektroden hängen an der Wand an der Gardarobe
- noch mal auf dem Trainingscomputer schauen, ob das richtige Spiel eingestellt ist

Wenn alles fertig ist, dann geht es jetzt los!

Checklist bei Problemen:

Aufnahmegerät:

Gecheckt?		Wenn nicht...
Übertragungsstation ist per USB am Untersuchungs-PC angeschlossen		Kabel an einem freien USB-Port des Untersuchungs-Rechners anschließen
Aufnahmegerät ist eingeschaltet		mit „Hold“-Schalter unten auf der rechten Seite des Geräts einschalten (nach unten schieben)
Batteriesymbol links oben im Display zeigt noch genügend Versorgung an		Batterien wechseln → befinden sich im Labor auf dem Schreibtisch
im Display zeigt sich, dass Folder A eingestellt ist		mit rundem Knopf auf der rechten Seite des Geräts den Folder wechseln zu A
An der Box, die am Kabel des Micros hängt, leuchtet beim Einschalten das rote Lämpchen POWER auf		Batterie wechseln → befindet sich im Labor auf dem Schreibtisch
Aufnahmemodus steht auf Longplay = LP		siehe Gebrauchsanweisung Seite 18
unter LP und der 01 steht „NEW FILE“ und keine Zeit		Aufnahme in anderem Folder ablegen (mit rundem Knopf auf der rechten Seite des Geräts in anderen Folder wechseln), da eventuell unklar ist, ob der Vorgänger seine Datei auf dem Computer schon gespeichert hat → Sabine bescheid sagen (bei vorhergehender VP muss nachgeprüft werden, ob die Datei von ihrem VL bereits gespeichert wurde)
Zeitanzeige in der letzten Zeile zeigt ca. 5 Stunden an (maximale Aufnahmezeit/ Gerät ist leer)		Gerät ist nicht leer: Aufnahme in anderem Folder ablegen (mit rundem Knopf auf der rechten Seite des Geräts in anderen Folder wechseln), da eventuell unklar ist, ob der Vorgänger seine Datei auf dem Computer schon gespeichert hat → Sabine bescheid sagen
weitere Probleme		siehe Gebrauchsanweisung

Physiomodul:

Problem: Physiomodul wird nicht gefunden

- kurz USB-Stecker aus dem Computer ziehen & wieder reinstecken
- ganz wichtig ist, dass das Interface im richtigen USB-Anschluss steckt
- falls die Seriennummer verlangt wird, dann bitte 078 eingeben

! WICHTIG ! Wenn alles nicht klappt, die Messung trotzdem vornehmen. Wir versuchen dann die Datei später auszulesen.

UG 1 – Durchführung T1

Während des Experimentes solltet ihr stets freundlich und kompetent auftreten.

Das Drehbuch dient euch zur Orientierung für den Ablauf des Experimentes. Es ist wichtig, dass Ihr euch genau an die Reihenfolge sowie an die Formulierungen des Drehbuches haltet.

Ihr sollte den Text so oft gelesen haben, dass ihr die VP auch während des Gespräches anschauen könnt.

Fragen der VP bezüglich des Gewinns, und wie reagiere ich darauf???

1. im Spiel: „Bekomme ich wirklich, was da steht?“

Antwort VL: „Ob dieser Gewinn bestehen bleibt, werden die nächsten Spiele zeigen.
Warten wir es ab...“

2. nach Beenden der Spiele: Wird wirklich der Gewinn ausgezahlt der dort steht?

Antwort VL: „Der Gewinn wird ausgerechnet. Wir können nicht jedem 400 Euro geben, aber prozentual stimmt's...“

3. Wenn VP fragt, ob man auch gar nix gewinnen kann oder nur verliert.

Antwort VL: „Bis jetzt ist es noch nicht vorgekommen, dass jemand gar nix gewonnen hat, aber theoretisch ist das natürlich schon möglich.“

Vorher die Teilnahmeerklärung für die VP bereitlegen!

- Teilnehmer in Empfangnehmen und begrüßen (freundliches Auftreten wichtig!)

„Hallo, ich bin _____ vom Lehrstuhl für Arbeits- & Organisationspsychologie.
Ich freue mich, dass Du bei unserem Spiel dabei bist.
Du bist ...? (Name der VP einsetzen)
Hast Du den Weg zu uns gut gefunden?“

- Person den linken Platz anbieten und hinsetzen

Als erstes möchte ich Dich bitten, mir Deinen persönlichen Code anzugeben, der für alle 4 Termine gleich sein wird und unter dem wir Deine Ergebnisse speichern werden.

- den VP-Code erfragen:
 1. erster Buchstabe des Vornamens
 2. zweiter Buchstabe des Nachnamens
 3. Geburtstag (z.B. 12)
 4. Geburtsjahr (z.B. 82)

--	--	--	--	--	--

AUF DEM DURCHLAUFPROTOKOLL EINTRAGEN

1. Ablauf des Experimentes erklären

Wundere Dich bitte nicht, aber ich werde die Instruktionstexte ablesen, damit diese für alle Teilnehmer gleich sind. Ich werde Dir jetzt kurz erklären was hier passieren wird. Wir führen ein Experiment zum Entscheidungsverhalten durch. Das Gesamtexperiment teilt sich auf 4 Termine á 3 Stunden auf und ich werde an allen Terminen Dein(e) Betreuer(in) sein. Kann ich gleich alle 3 Termine mit Dir festlegen?“

Ja: Termine ausmachen

Nein: Termin zum Termine ausmachen festlegen (z.B. nach unterschreiben der Teilnahmeerklärung)

WICHTIG !!! Termine in den Laborplan eintragen!!!

Im Allgemeinen interessiert uns, wie Deine Präferenzen in verschiedenen Spielsituationen mit unterschiedlichen Gewinn- und Verlustbedingungen sind.

Ich möchte unbedingt betonen, dass es bei den Spielen keine richtige oder falsche Entscheidung gibt. Tatsächlich haben die verschiedenen Spiele zusammengefasst insgesamt immer den gleichen mittleren Gewinn.

Dieser liegt pro Spiel mathematisch gesehen bei ca. 5 Euro, d.h. würdest Du unsere Spiele sehr lange spielen, also ca. 1000-mal, würde sich Dein Gewinn irgendwann bei 5 Euro einpendeln.

Aber da sich die Spiele voneinander bezüglich ihrer Gewinn- und Verlustbedingungen unterscheiden, können auch die Gewinne und Verluste in den einzelnen Spielen stark variieren.

Bis jetzt haben die meisten unserer Teilnehmer bei den 4 Terminen zusammen ca. 80 Euro gewonnen. Wenige gewinnen weniger, aber einige gewinnen mehr.

Zusätzlich zu Deinem Entscheidungsverhalten möchte ich sowohl körperliche Reaktionen und gedankliche Prozesse erfassen. Dafür brauche ich Deine schriftliche Einwilligung.

Der Ablauf wird sich so gestalten, dass ich dir als erstes die Elektroden für die Aufzeichnung deiner körperlichen Reaktionen anlege. Das ist absolut schmerzfrei und medizinisch unbedenklich.

Danach hast du die Möglichkeit am Trainingscomputer das heutige Spiel kennen zu lernen.

Um deine Entscheidungsfindung nachvollziehen zu können, kannst du nachher üben, deine Gedanken laut auszusprechen, was wir dann auch noch mal anhand des eigentlichen Spiels trainieren werden.

Und dann geht's los!

Wir werden rüber ins Labor gehen. Ich zeige dir noch mal wie alles funktioniert und dann beginnen wir mit unserem Spiel.

Hast du zu dem groben Ablauf noch Fragen?

Ja: Fragen beantworten und bei totalem Unverständnis die Instruktion noch mal vorlesen

Nein: – Ok.

Bevor wir beginnen, möchte ich Dich bitten, diese Einverständniserklärung durchzulesen und zu unterschreiben.

- der VP Einwilligungserklärung geben (wichtig, bevor irgendeine Elektrode geklebt wird).

„Kannst Du bitte Dein Handy ausschalten?“

2. Elektroden befestigen

BEVOR IHR BEGINNT:

- die Technik, die wir verwenden, ist sauteuer!!!
- Kabel nicht knicken!
- Elektroden pfleglich behandeln und nach Gebrauch sorgfältig säubern!
- Steckanschlüsse behutsam verbinden! Schließt man mit Gewalt einen falschen Anschluss an, wird dieser wahrscheinlich kaputt gehen!
- **BITTE alle Flaschen und Tuben nach dem Benutzen gleich wieder schließen!!!**

Für die Ableitung der Körperreaktionen möchte ich verschiedene physiologische Maße erheben.

Zum einen werde ich EKG-Ableitungen vornehmen, das ist die Herzfrequenz. Dafür ist es nötig, drei Elektroden an Deinem Oberkörper anzubringen.

*Weiterhin werde ich zwei Elektroden im **Nackенbereich** anbringen, um die Muskelspannung mittels EMG festzuhalten.*

*Zwei weitere Elektroden werden an Deiner **nicht dominanten Hand** befestigt, um die Hautleitfähigkeit zu erfassen.*

*Wie schon gesagt sind die Messungen **schmerzfrei und medizinisch unbedenklich.***

- Generell beachten: Beim Vorbereiten der Haut (besonders beim Rubbeln fürs EMG!), Kleben der Elektroden, etc. mit dem Probanden sprechen.
- sagen, was man macht
- eventuell fragen, ob z.B. das Rubbeln schmerzt

Kleben der Elektroden für EKG:

„Jetzt bereite ich die Ableitung der Körperreaktionen vor. Wie schon gesagt, ist es für die Ableitung der Herzfrequenz nötig, 3 Elektroden an Deinem Oberkörper zu befestigen.

Bist Du damit einverstanden, dass ich die Elektroden klebe oder möchtest Du es lieber im Bad nebenan selber machen und ich zeige Dir, wie's geht?“

Ja: Gut, dann fangen wir an.

***Frauen:** Ziehst Du bitte kurz Dein Oberteil aus? Den BH kannst Du anlassen.*

***Männer:** Ziehst Du bitte kurz Dein Oberteil aus?*

(Bei starker Brustbehaarung: Für die physiologischen Ableitungen ist es unwichtig, aber beim Abziehen der Elektroden kann es ganz schön ziepen, deshalb habe ich auch Einwegrasierer da :o)

***Nein:** Auf dem Bild siehst Du, wo die Elektroden geklebt werden müssen. Im Bad findest Du das gleiche Bild neben dem Spiegel. Denke bitte daran, die rote Elektrode links anzubringen. Drücke bitte die Elektroden ganz fest an, damit sie nicht verrutschen. Das Bad befindet sich gegenüber dem Laborraum.*

- Elektroden zeigen, mitgeben und an Hand des Bildes erklären, wie es geht
- Probanden werden gebeten, sich danach mit **klarem Wasser und ohne Seife** die Hände zu waschen und gut abzutrocknen. Rasur?

WICHTIG! Wenn VP selbst klebt, soll sie sich gleich die Hände waschen !!!! OHNE SEIFE !!!!

Beim Elektroden kleben erzählen und beschreiben, was man tut.

- Elektroden anbringen:
 - schwarze Elektrode am unteren Ende des Sternums (Brustbein)
 - gelbe Elektrode unterhalb der Mitte des linken Schlüsselbeins (Herzseite)
 - rote Elektrode auf linker Seite etwa in Höhe der 10. Rippe (relativ weit unten)

Kleben der Elektroden für EDA:

- *wenn noch nicht geschehen, den Probanden bitten, sich mit klarem Wasser und ohne Seife die Hände zu **waschen** und gut abzutrocknen.*

Weiterhin werde ich zwei Elektroden an deiner Hand befestigen, um die Hautleitfähigkeit messen zu können. Dazu ist es notwendig, dass Du Dir noch mal die Hände wäschst, nimm aber bitte keine Seife, sonst funktioniert die Ableitung nicht. Zum gründlichen Reinigen habe ich dir eine Handbürste ins Bad gelegt. Trockne Dir bitte mit den Stoffhandtüchern im Bad die Hände gut ab.

Welche Hand ist Deine dominante? Gut dann nehme ich die andere.

- Klebeelektrode anbringen
 - Elektroden an **nicht dominanter Hand** anbringen (Abbildung Wand)
 - erste Elektrode: am Thenar (Daumenballen)
 - zweite Elektrode: am Hypothenar

ERST DRUCKKNOPFKABEL AUF ELEKTRODE MACHEN UND DANN TAPEN

- gelbe Elektrode am Thenar (Daumenballen)
- rote Elektrode am Hypothenar

Auf jeden Fall mit Tape fixieren (doppelt, also ein Streifen über die Elektrode und dann links und rechts noch mal einen daneben).

Jetzt klebe ich noch die Kabel am Körper fest, damit Du Dich besser bewegen kannst und nichts verrutscht.

- **Kabel mit Tape zusätzlich befestigen.** Dabei die Kabel nicht unter Spannung bringen!

Alles okay so? Fein, dann hätten wir das schon mal geschafft.

Kleben der Elektroden für EMG:

Jetzt bringe ich noch zwei weitere Elektroden an Deinem Nacken an, um die Muskelaktivität in diesem Bereich zu erfassen.

- Abmessen und Anzeichnen, wo Elektroden hinkommen
- Haut vorbereiten: Alk – Rubbeln – Alk
 - Haut des Probanden mit "Isopropanol 70%" entfetten ⇒ mit den dicken Tüchern
 - dann mit "everi abrasive Reinigungsemulsion" (Peeling) und einer Zahnwatterolle abrubbeln
 - erneut mit "Isopropanol 70%" reinigen ⇒ mit den dicken Tüchern
- Klebeelektroden anbringen **Abbildung an der Wand**
 - erste Elektrode: 3 cm rechts neben dem zweiten Halswirbel (der erste Halswirbel, den man fühlen kann, ist der zweite) am Haaransatz
 - zweite Elektrode: 4,5 cm unterhalb des zweiten Halswirbels und von der Wirbelsäule 2 cm zur rechten Seite

ERST DRUCKKNOPFKABEL AUF ELEKTRODE MACHEN UND DANN TAPEN

- gelbe Elektrode am zweiten Halswirbel
- rote Elektrode unten an der Halsseite

Auf jeden Fall mit Tape fixieren (doppelt, also ein Streifen über die Elektrode und dann links und rechts noch mal einen daneben).

Jetzt klebe ich noch die Kabel am Körper fest, damit Du Dich besser bewegen kannst und nichts verrutscht.

- Kabel mit Tape zusätzlich befestigen. Dabei die Kabel nicht unter Spannung bringen!

Alles okay so? Fein, dann hätten wir das schon mal geschafft.

3. Szenario üben

Jetzt kommt das erste Training. Du hast jetzt die Möglichkeit, das Spiel erst einmal kennen zu lernen. Hier am Rechner kannst Du das Spiel so lange Du möchtest üben.

- Übungsprogramm öffnen und starten
- Noch einmal kurz Spiel erklären

Hast Du vorerst noch Fragen?

Ja: Fragen beantworten

Nein: *Okay, dann fang erst mal an und sag Bescheid, wenn Du nicht weiterkommst.*

- VP beginnt zu üben. VL schaut zu und bekräftigt.
- darauf achten, dass VP beim Platzwechsel nicht auf Kabel tritt

4. Verbalisationsübung

LOGIKSPIEL (NUR BEIM ERSTEN TERMIN)

„Du hast jetzt das Spiel kennen gelernt. Zusätzlich möchte ich Daten über Deine Gedanken zu dem Spiel und Deinem Entscheidungsverlauf erfassen. Deshalb ist es wichtig, dass Du lernst, Deine Gedanken zu verbalisieren, also einfach üben die Gedanken, die Dir beim Spiel durch den Kopf gehen laut auszusprechen.“

Damit Du dich damit vertraut machen kannst, wie man sozusagen „laut denkt“, kommt jetzt eine kleine Übung:

Hier siehst Du das Spiel „Turm von Hanoi“.

Du siehst vor Dir 3 Stäbe. Auf einem befinden sich 5 Kugeln. Deine Aufgabe ist nun in möglichst wenigen Zügen, die Kugeln in der gleichen Reihenfolge auf einem anderen Stab anzuordnen. Dabei darfst Du bei einem Zug nur eine Kugel bewegen und es dürfen nur kleinere Kugeln über größeren Kugeln liegen.

Dieser Teil wird nicht bewertet, er dient ausschließlich der Übung des lauten Denkens. Okay?

(Falls VP die Aufgabe nicht versteht, gegebenenfalls noch mal erläutern)

Ich möchte Dich bitten, alle Gedanken, die Dir bezüglich Deiner Entscheidungsfindung durch den Kopf gehen, zu äußern. Ich möchte bei jedem Zug wissen, warum Du das tust. Äußere Deine Gedanken soweit möglich fortlaufend. Ziel ist, dass ich Deine Entscheidungsfindung im Detail nachvollziehen kann. Alles verstanden?

Dann kannst du jetzt mit dem Logikspiel beginnen.“

Reaktion der VP abwarten. VP...	
Fall 1 ...beginnt entweder das Spiel und versucht zu verbalisieren	Fall 2 ...oder sie schaut verständnislos in der Gegend herum. ...oder hat Schwierigkeiten.
Reaktion: weiter mit Verbale Hilfen I !!! wichtig: Verstärkung !!!	Reaktion: weitere Fragen stellen wie folgt: <i>„Hast Du die Aufgabe verstanden?“</i> Notfalls noch mal die Aufgabe zum Turm von Hanoi beschreiben. <i>„Betrachte doch einmal das Logikspiel und beschreibe, was Du gerade denkst.“</i>
	Bei weiteren Schwierigkeiten:
	<i>„Was würdest Du nun schrittweise tun, um es zu lösen? Äußere Deine Gedanken einfach laut, was Dir zu einer möglichen Lösung einfällt.“</i> <i>„Warum denkst Du, dass dies zu einer Lösung führt?“</i>
	Wenn die VP es begriffen zu haben scheint: weiter mit Verbale Hilfen 1 !!! wichtig: Verstärkung !!!

- Die Übungszeit erfolgt einfach nach Bedarf, da die VP sicher unterschiedlich auf die Aufgabe reagieren werden.
- Achtet darauf, dass genug Zeit für die Übung vorhanden ist, seid nicht allzu ungeduldig mit etwas langsameren VP.
- Immer schön Wertschätzung und Kompetenz ausstrahlen.
- Wenn ihr merkt, dass es gut klappt, dann geht ihr einen Schritt weiter.
- Wenn ihr merkt, dass die VP bereits nach kurzer Zeit abbrechen möchte, weil sie meint, dass sie es bereits gut könne oder keine Lust dazu hat, solltet ihr sie ermuntern weiter zu machen mit:

„(Das war schon ganz gut.) Versuche es (aber) bitte noch einmal, und denke daran alle Gedanken, die Dir durch den Kopf gehen soweit möglich zu äußern.“

- Macht bitte weiter bis die VP angemessen (VP begründet ihr Verhalten/ spricht relativ flüssig) verbalisiert.

„Jetzt kommen wir zu Deiner eigentlichen Aufgabe zurück. Diese findet ja am Computer statt. Deshalb möchte ich Dich wiederum bitten, wenn Du die Aufgabe am Computer gleich bearbeitest, wie eben alle Gedanken, die Dir bezüglich Deiner Entscheidungsfindung durch den Kopf gehen, zu äußern. Bitte äußere Deine Gedanken soweit möglich fortlaufend. Ziel ist es wieder, dass ich Deine Entscheidungsfindung im Detail nachvollziehen kann. Ich werde deshalb zwischendurch diesbezüglich ein paar Fragen stellen. Ich werde gleich beim richtigen Experiment per Tonband aufzeichnen, was Du sagst. Zur Auswertung steht uns dann wirklich NUR dieses Tonband zur Verfügung. Deshalb beschreibe bitte genau, was Du tust und warum, da ich sonst Deine Entscheidung nicht nachvollziehen kann. Du kannst nun mit dem Experiment beginnen.“

Reaktion der VP abwarten. VP...		
Fall 1 ...beginnt entweder das Spiel und versucht zu verbalisieren	Fall 2 ...oder sie schaut verständnislos in der Gegend herum. ...oder hat Schwierigkeiten.	
Reaktion: weiter mit Verbale Hilfen I und Verbale Hilfen II !!! wichtig: Verstärkung!!!!	Fragen: „Ist Dir klar, was Du machen sollst?“ „Hast Du die Aufgabe verstanden?“	
	<u>Völliges Unverständnis:</u> Notfalls noch einmal die Instruktion vorlesen.	<u>Probleme mit der Verbalisierung:</u> Fragen, die zu einer Erleichterung der Verbalisierung beitragen, da die VP eventuell nicht genau verstehen, was sie tatsächlich tun sollen: „Worauf achtest Du, wenn Du auf den Bildschirm schaust?“ „Warum entscheidest Du Dich so?“ „Was denkst Du jetzt?“
	Wenn die VP es begriffen zu haben scheint: weiter mit Verbale Hilfen I und Verbale Hilfen II	

- da ihr fortwährend verstärkend auf die VP eingehen sollt, verwendet bitte folgende Worte, die ihr immer wieder wenn Pausen eintreten, einstreut:

!!! Verbale Hilfe 1 & 2 !!!

- nachdem, die VP bereits etwas mit der Methode des lauten Denkens vertraut ist, geht sie in den Nebenraum, wo das richtige Experiment beginnt

5. Eigentliche Untersuchung beginnen

Wir wären jetzt hier mit allen Übungen fertig und wenn Du keine weiteren Fragen hast, gehen wir nun ins Untersuchungslabor nach nebenan. Okay?

- mit VP ins Untersuchungslabor gehen
- VP die Umgebung vorstellen

Wir befinden uns jetzt in unserem Untersuchungslabor. Hier wird nun das eigentliche Experiment stattfinden. Ich werde während des Experimentes hier auf diesem Stuhl sitzen (Stuhl zeigen), kann Dich über diesen Monitor die ganze Zeit sehen (Monitor zeigen) und wir können während der gesamten Zeit auch miteinander reden.

- Mit VP in die Untersuchungskabine gehen

Du wirst hier in dieser Kabine auf diesem Stuhl sitzen. Vor Dir siehst du den Computer, rechts/links befindet sich die Maus, mit der Du Deine Spieleinstellungen vornehmen kannst. Hier auf der linken/rechten Seite werde ich Deinen Arm fixieren, damit es nicht zu ungewollten Bewegungen kommt und die physiologische Messung nicht beeinträchtigt wird.

Ich werde die Tür der Kabine während des Experiments geschlossen halten, damit Du zum einen konzentriert und ungestört arbeiten kannst und zum anderen ist dies für die physiologischen Messungen notwendig, da diese sehr empfindlich auf elektrische Ströme z.B. von Computern reagieren und es zu Fehlern in den Aufzeichnungen kommt.

Du brauchst aber überhaupt nicht besorgt zu sein, die Tür ist auch von innen zu öffnen und: Wie gesagt, ich sitze während der gesamten Untersuchung draußen, kann Dich durch diese Kamera sehen und ich kann jederzeit alles hören was Du sagst und auch mit Dir reden. Wenn Du zu irgendeinem Zeitpunkt Probleme oder Fragen haben solltest, sag es einfach und ich kann dann darauf reagieren.

Es wird jetzt ungefähr 2 Stunden dauern. Möchtest Du noch etwas Trinken? Falls Du noch einmal auf Toilette gehen möchtest, bitte ich Dich, Dir nicht die Hände zu waschen, da an der einen Hand jetzt schon die Elektroden befestigt worden sind.

- Elektrodenanschlüsse am Physiomodul anschließen
- Physiomodul am Probanden befestigen, z. B. an der Hosentasche
- **Achtung:** Anschlüsse so anbringen, dass sie beim Hinsetzen nicht abbrechen!
- VP auf den Stuhl setzen lassen

Bitte setz Dich jetzt auf diesen Stuhl.

Rutsche mit Deinem Hintern bitte nach ganz hinten. Ist die Position okay so?

Ich fixiere jetzt Deinen rechten/linken Arm. (Armablage bei Linkshändern nach rechts verschieben)

- Tisch auf angenehme Höhe einstellen.
- den Arm mit den EDA-Elektroden auf dem Kissen mit Klettverschlüssen fixieren.
- Probanden anlehnen lassen, **aufrechte Sitzposition ist auf Dauer sehr zu empfehlen!**

Für die physiologischen Ableitungen ist es wichtig, dass du versuchst, starke Bewegungen zu vermeiden wie z.B. sich Recken & Strecken.

- **"Ein"-Knopf am Physiomodul drücken.** LED zeigt Dauerlicht bis zum Beginn der nächsten vollen Minute. Dann beginnt die Messung (wird angezeigt durch langsames Blinken der LED-Lampe).
- Ein schnelleres Blinken zeigt einen Fehler an. Gegebenenfalls die Messung abbrechen und Programmierung (besonders Speicher) des Physiomoduls überprüfen (siehe 1.-3.).
- das Aufnahmegerät an das auf dem Tischchen stehende Mikrophon (Stecker in die MIC-Öffnung stecken) anschließen. An der Box, die an dem Kabel von dem Mikro ist (nicht das Diktiergerät), Schalter auf ON/ NOISE REDUCE stellen.
- Vor dem Verlassen der Kabine **muss am Diktiergerät REC gedrückt werden**, damit das Gerät anfängt aufzuzeichnen. Rotes Lämpchen rechts oben am Diktiergerät leuchtet (kein Blinken) und Zeit fängt an zu laufen.

Überprüfen, ob am Diktiergerät 5 Stunden und 14min Aufnahmezeit sowie Folder A, LP mit 01 und New File angezeigt wird.

*Wenn bei Dir alles okay ist, würde ich mit der Untersuchung beginnen.
Hast Du noch irgendwelche Fragen?*

- Kabine verlassen und Tür schließen
- Vergewissern, ob mit VP alles okay ist

Ich möchte Dich wiederum bitten, wenn Du die Aufgabe am Computer gleich bearbeitest, wie eben alle Gedanken, die Dir bezüglich deiner Entscheidungsfindung durch den Kopf gehen, zu äußern. Bitte äußere Deine Gedanken soweit möglich fortlaufend. Ziel ist es wieder, dass ich Deine Entscheidungsfindung im Detail nachvollziehen kann. Ich werde deshalb zwischendurch diesbezüglich ein paar Fragen stellen, wundere Dich also nicht, wenn ich Dich immer wieder kurz unterbreche.

- Code der VP eingeben (VP kann das nicht, da sie keine Tastatur hat)

Bitte bestätige mir, ob Dein Code richtig eingegeben wurde!

- Wenn die VP den Code bestätigt hat, weiter mit:

Bevor es mit dem Experiment losgeht, möchte ich Dir noch ein paar Fragen stellen.

Standardisierte Fragen, je nach Experiment für Experiment 1a, 1b, 2 und 3 verwenden, dann weiter mit:

*Nun kannst Du mit dem Experiment beginnen.
Ich starte jetzt die Spielsituationen.*

6. während der Untersuchung

- während der Untersuchung die VP beobachten und ALLE groben / großen Bewegungen (z.B. Niesen, Husten, Recken & Strecken usw.) aufschreiben
- beim Aufschreiben der Bewegungen an der Funkuhr (!!!) orientieren
- jegliche anderen Unterbrechungen notieren

Beenden des Experimentes

- Tür öffnen, VP „abschnallen“ und aus der Kabine holen

Falls während des Experiments der Computer abstürzt, sieht man nicht mehr den Gesamtbetrag, den die VP gewonnen hat! Bitte in diesem Fall Teilbeträge mit dem Taschenrechner aufaddieren (Taschenrechner bereitlegen)

*So, Du hast es für heute geschafft. Wir sind für heute fertig.
Wie fühlst Du Dich?*

Möchtest Du etwas trinken? (was zu trinken anbieten)

Ich werde Dir jetzt zunächst erstmal die Elektroden abnehmen.

1. Messung beenden

- Stop –Taste am Aufnahmegerät drücken
- nach Abschluss der Messung Elektrodenanschlüsse vom Physiomodul abziehen
- Physiomodul in das Interface stecken (Steckplatz egal)

2. Elektroden vom Probanden behutsam entfernen

3. Fragen zum Manipulationscheck

wird noch ergänzt

4. Verabschiedung

- VP verabschieden, sich bedanken und einen guten Heimweg wünschen

Ich bedanke mich bei Dir, dass Du gekommen bist. Hoffe, Du fandest es trotz Anstrengung interessant. Ich wünsche Dir einen guten Heimweg.

Bis zum nächsten Termin am ... (bitte nachschauen und einsetzen) Tschüss!

UG1 – Durchführung T2, T3, T4

Während des Experimentes solltet Ihr stets freundlich und kompetent auftreten.

Das Drehbuch dient euch zur Orientierung für den Ablauf des Experimentes. Es ist wichtig, dass Ihr euch genau an die Reihenfolge sowie an die Formulierungen des Drehbuches haltet.

Ihr solltet den Text so oft gelesen haben, dass ihr die VP auch während des Gespräches anschauen könnt.

Fragen der VP bezüglich des Gewinns, und wie reagiere ich darauf???

1. im Spiel: „Bekomme ich wirklich, was da steht?“

Antwort VL: „Ob dieser Gewinn bestehen bleibt, werden die nächsten Spiele zeigen. Warten wir es ab...“

2. nach Beenden der Spiele: Wird wirklich der Gewinn ausgezahlt der dort steht?

Antwort VL: „Der Gewinn wird ausgerechnet. Wir können nicht jedem 400 Euro geben aber prozentual stimmt's...“

3. Wenn Sie fragt ob man auch gar nix gewinnen kann oder nur verliert.

Antwort VL: „Bis jetzt ist es noch nicht vorgekommen, dass jemand gar nix gewonnen hat, aber theoretisch ist das natürlich schon möglich.“

- Teilnehmer in Empfangnehmen und Begrüßen (freundliches Auftreten wichtig)

„Hallo (Name der VP einsetzen)

Wie geht es Dir?“

Person den linken Platz anbieten und hinsetzen

Den VP-Code wieder eintragen:

erster Buchstabe des Vornamens

zweiter Buchstabe des Nachnamens

Geburtsstag

Geburtsjahr

--	--	--	--	--	--

Kannst Du dich noch an den Ablauf erinnern?

gegebenenfalls noch mal erklären.

„Hast du Dein Handy schon ausgeschaltet?“

1. Elektroden befestigen

BEVOR IHR BEGINNT:

Die Technik, die wir verwenden ist sauteuer!

- Kabel nicht knicken!
- Elektroden pfleglich behandeln und nach Gebrauch sorgfältig säubern!
- Steckanschlüsse behutsam verbinden! Schließt man nämlich mit Gewalt einen falschen Anschluss an, wird dieser wahrscheinlich kaputt gehen!
- und **BITTE** alle Flaschen und Tuben nach dem Benutzen gleich wieder schließen

Jetzt bereite ich wieder die Ableitung der Körperreaktionen vor. Wie schon gesagt ist es für die Ableitung der Herzfrequenz nötig, 3 Elektroden an Deinem Oberkörper zu befestigen.

Hat sich die VP die Elektroden das letzte Mal selber angebracht, oder hast du die Elektroden angebracht?

Möchtest du dieses Mal die Elektroden selber ankleben, oder möchtest du, dass ich es mache?

Ja: Gut, dann fangen wir an.

Frauen: Ziehst Du bitte kurz Dein Oberteil aus? Den BH kannst Du anlassen.

Männer: Ziehst Du bitte kurz Dein Oberteil aus?

(Bei starker Brustbehaarung: Für die physiologischen Ableitungen ist es unwichtig, aber beim Abziehen der Elektroden kann es ganz schön ziepen, deshalb habe ich auch Rasierzeug da :o)

Nein: Auf dem Bild siehst Du, wo die Elektroden geklebt werden müssen. Das kannst Du mit ins Bad nehmen. Drücke Sie bitte ganz fest an, damit die Elektroden nicht verrutschen. Wichtig ist, dass sie auf der Herzseite, also deiner linken Seite angeklebt werden.

- Elektroden zeigen, mitgeben und an Hand des Bildes erklären wie es geht
- Probanden werden gebeten, sich danach mit klarem Wasser und ohne Seife die **Hände** zu **waschen** und gut abzutrocknen. Rasur?

WICHTIG! wenn Sie selber kleben, sollen Sie sich gleich die Hände „am Spiegel“ waschen **OHNE SEIFE**

Nachdem die VP aus dem Bad kommt sollte noch mal kurz überprüft werden, ob die Elektroden an der richtigen Seite angebracht wurden

Beim Elektroden kleben, erzählen und beschreiben, was man tut.

Kleben der Elektroden für EKG:

- Elektroden anbringen:
 - schwarze Elektrode am unteren Ende des Sternums (Brustbein)
 - gelbe Elektrode unterhalb der Mitte des linken Schlüsselbeins (Herzseite)

- rote Elektrode auf linker Seite etwa in Höhe der 10. Rippe (relativ weit unten)

Kleben der Elektroden für EDA:

- wenn noch nicht geschehen, den Probanden bitten, sich mit klarem Wasser und ohne Seife die **Hände zu waschen** und gut abzutrocknen. Rasur?

Jetzt kommen wieder die Elektroden an der Hand für die Ableitung der Hautleitfähigkeit.

Welche Hand ist noch mal Deine dominante? Gut dann nehme ich die andere.

- Kleberinge auf Elektroden aufbringen
- Elektrodenpaste ("Synapse") auftragen
 - nicht zu wenig, um Kontakt zwischen Haut und Elektrode herzustellen
 - nicht zu viel, da die Paste das Kleben der Elektroden beeinträchtigen könnte
- weiße Schutzfolie vom Klebering abziehen
- Elektroden an **nicht dominanter Hand** anbringen,:
 - erste Elektrode: am Thenar (Daumenballen)
 - zweite Elektrode: am Hypothenar

auf jeden Fall mit Tape fixieren (doppelt, also wie ein Kreuz)

Kleben der Elektroden für EMG:

Zum Schluss bringe ich wieder zwei Elektroden an Deinem Nacken an, um die Muskelaktivität zu erfassen.

- Haut vorbereiten: Alk – Rubbeln – Alk
 - Haut des Probanden mit "Isopropanol 70%" entfetten ⇒ mit den dicken Tüchern
 - dann mit "everi abrasive Reinigungsemulsion" (Peeling) und einer Zahnwatterolle abrubbeln
 - erneut mit "Isopropanol 70%" reinigen ⇒ mit den dicken Tüchern
- Kleberinge auf Elektroden aufbringen
- Elektrodenpaste ("Hellige Elektrodencreme", EKG-Welle auf der Tube) auftragen
 - nicht zu wenig, um Kontakt zwischen Haut und Elektrode herzustellen
 - nicht zu viel, da die Paste das Kleben der Elektroden beeinträchtigen könnte
- weiße Schutzfolie vom Klebering abziehen
- Elektroden anbringen, **auf jeden Fall mit Tape fixieren**:
 - erste Elektrode: 3 cm rechts neben dem zweiten Halswirbel (der erste Halswirbel, den man fühlen kann, ist der zweite) am Haaransatz
 - zweite Elektrode: 4,5 cm unterhalb des zweiten Halswirbels und von der Wirbelsäule 2 cm zur rechten Seite

Jetzt klebe ich noch die Kabel am Körper fest, damit Du Dich besser bewegen kannst und nichts verrutscht.

Kabel mit Tape zusätzlich befestigen. Dabei die Kabel nicht unter Spannung bringen!

Alles ok so? Fein, dann hätten wir das schon mal geschafft.

2. Szenario üben

Jetzt kommt wieder das Training. Das heutige Spiel ist etwas anders als das letzte Spiel. Daher hast jetzt wieder die Möglichkeit, das Spiel erst einmal kennen zu lernen. Hier am Rechner kannst Du das Spiel so lange Du möchtest üben.

- Übungsprogramm öffnen und starten

Hast Du vorerst noch Fragen?

Ja: Fragen beantworten

Nein: *Ok, dann fang erst mal an und sag bescheid, wenn Du nicht weiterkommst.*

VP beginnt zu üben. VL schaut zu und bekräftigt.

3. Verbalisationsübung

Die Übungszeit erfolgt einfach nach Bedarf, da die VP sicher unterschiedlich auf die Aufgabe reagieren werden. Achtet darauf, dass genug Zeit für die Übung vorhanden ist, seid nicht allzu ungeduldig mit etwas langsameren VP. Immer Wertschätzung und Kompetenz ausstrahlen. Wenn ihr merkt, dass es gut klappt, dann geht ihr einen Schritt weiter. Wenn ihr merkt, dass die VP bereits nach kurzer Zeit abbrechen möchte, weil sie meint, dass sie es bereits gut könne oder keine Lust dazu hat, solltet ihr sie ermuntern weiter zu machen mit:

(bei t2, t3, t4) Du erinnerst Dich, dass ich auch Deine Gedanken bei der Entscheidungsfindung erfassen möchte. Dieses Mal werden wir die Verbalisierung nicht mit der Logikaufgabe vom ersten Termin, sondern anhand des Spiels am Computer üben. Deshalb möchte ich Dich wiederum bitten, wenn Du das Spiel am Computer gleich bearbeitest alle Gedanken, die Dir bezüglich Deiner Entscheidungsfindung durch den Kopf gehen, zu äußern. Bitte äußere Deine Gedanken soweit möglich fortlaufend. Ziel ist es wieder, dass ich Deine Entscheidungsfindung im Detail nachvollziehen kann. Ich werde deshalb zwischendurch diesbezüglich ein paar Fragen stellen. Du kannst nun mit dem Experiment beginnen.“

Reaktion der VP abwarten. VP...	
Fall 1 ...beginnt entweder das Spiel und versucht zu verbalisieren	Fall 2 ...oder sie schaut verständnislos in der Gegend herum. ...oder hat Schwierigkeiten.

	<u>Völliges Unverständnis:</u> Notfalls noch mal die Instruktion lesen lassen.	<u>Probleme mit der Verbalisierung:</u> Fragen, die zu einer Erleichterung der Verbalisierung beitragen, da die VP eventuell nicht genau verstehen, was sie tatsächlich tun sollen: „Worauf achtest Du, wenn Du auf den Bildschirm schaust?“ „Warum entscheidest Du Dich so?“ „Was denkst Du jetzt?“
	Wenn die VP es begriffen zu haben scheint: weiter mit Verbale Hilfen I und Verbale Hilfen II !!! wichtig: Verstärkung!!!!	

Nachdem, die Person bereits etwas mit der Methode des lauten Denkens vertraut ist, geht sie in den Nebenraum, wo das richtige Experiment beginnt.

4. eigentliche Untersuchung beginnen

Wir wären jetzt hier mit allen Übungen fertig und wenn Du keine weiteren Fragen hast, gehen wir jetzt wieder ins Untersuchungslabor nach nebenan. O.K.?

- mit VP ins Untersuchungslabor gehen
- VP die Umgebung vorstellen
- mit VP in die Untersuchungskabine gehen

Hier ist wieder Dein Stuhl und vor dir siehst du den Computer, rechts/links befindet sich die Maus, mit der Du Deine Spieleinstellungen vornehmen kannst. Hier auf der linken/rechten Seite werde ich jetzt wieder Deinen Arm fixieren, damit es nicht zu ungewollten Bewegungen kommt und die physiologische Messung nicht beeinträchtigt wird.

Es wird jetzt wieder ungefähr 2 Stunden dauern. Möchtest du vorher noch mal auf Toilette gehen? Aber ich möchte dich bitten, dir nicht die Hände zu waschen, da an der einen Hand jetzt schon die Elektroden befestigt worden sind.

- Elektrodenanschlüsse am Physiomodul anschließen
- Physiomodul am Probanden befestigen, z. B. an der Hose
- **Achtung:** Anschlüsse so anbringen, dass sie beim Hinsetzen nicht abbrechen!
- VP auf den Stuhl setzten lassen

Ist die Position ok so?

Ich fixiere jetzt Deinen rechten/linken Arm.

- Tisch auf angenehme Höhe einstellen.
- Den Arm mit den EDA-Elektroden auf dem Kissen mit Klettverschlüssen fixieren.
- Probanden anlehnen lassen, **angenehme Sitzposition ist sehr wichtig!**

Für die physiologischen Ableitungen ist es wichtig, dass du versuchst, starke Bewegungen zu vermeiden wie z.B. sich Recken & Strecken.

- "Ein"-Knopf am Physiomodul drücken. LED zeigt Dauerlicht bis zum Beginn der nächsten vollen Minute. Dann beginnt die Messung (wird angezeigt durch langsames Blinken der LED-Lampe)
- Ein schnelleres Blinken zeigt einen Fehler an. Gegebenenfalls die Messung abbrechen und Programmierung (besonders Speicher) des Physiomoduls überprüfen (siehe 1.–3.)
- das Aufnahmegerät an das auf dem Tischchen stehende Mikrophon (Stecker in die MIC- Öffnung stecken) anschließen. An der Box, die an dem Kabel von dem Mikro ist (nicht das Diktiergerät), Schalter auf ON/ NOISE REDUCE stellen – das rote Lämpchen leuchtet auf

- Vor dem Verlassen der Kabine **muss** am Diktiergerät **REC** gedrückt werden, damit das Gerät anfängt aufzuzeichnen. Rotes Lämpchen rechts oben am Diktiergerät leuchtet (kein Blinken) und Zeit fängt an zu laufen. Raum verlassen

*Wenn bei dir alles o.k. ist, würde ich mit der Untersuchung beginnen.
Hast du noch irgendwelche Fragen?*

- Wir verlassen die Kabine und schließen die Tür
- Vergewissern, ob mit VP alles o.k. ist

Ich möchte Dich wiederum bitten, wenn Du die Aufgabe am Computer gleich bearbeitest, wie eben alle Gedanken, die Dir bezüglich deiner Entscheidungsfindung durch den Kopf gehen, zu äußern. Bitte äußere Deine Gedanken soweit möglich fortlaufend. Ziel ist es wieder, dass ich Deine Entscheidungsfindung im Detail nachvollziehen kann. Ich werde deshalb zwischendurch diesbezüglich ein paar Fragen stellen, wundere Dich also nicht, wenn ich Dich immer wieder kurz unterbreche.

Den Code der VP eingeben, VP kann das nicht, da sie keine Tastatur hat.

Bitte bestätige mir, ob ihr Code richtig eingegeben wurde!

Wenn die VP die den Code bestätigt hat weiter mit: *Bevor es mit dem Experiment losgeht noch ein paar Fragen* (Fragen, je nach Experiment für Experiment 1a, 1b, 2 und 3 verwenden.)

*Ich starte jetzt die Spielsituationen.
Nun kannst Du mit dem Experiment beginnen.*

5. während der Untersuchung

- während der Untersuchung die VP beobachten und ALLE groben / großen Bewegungen (z.B. Niesen, Husten, Recken & Strecken usw.) aufschreiben
- beim Aufschreiben der Bewegungen an der Laptopuhr (!!!) orientieren
- jegliche anderen Unterbrechungen notieren

Beenden des Experimentes

- Tür öffnen, VP „abschnallen“ und aus der Kabine holen

So, du hast es für heute geschafft. Wir sind für heute fertig.

Wie fühlst du dich?

Möchtest du was trinken? (was zu trinken anbieten)

Ich werde dir jetzt zunächst erstmal die Elektroden abnehmen.

1. Messung beenden:

- nach Abschluss der Messung Elektrodenanschlüsse vom Physiomodul abziehen
- Physiomodul in Interface stecken (Steckplatz egal)

2. Elektroden vom Probanden behutsam entfernen

3. VP verabschieden, sich bedanken und einen guten Heimweg wünschen

Ich bedanke mich bei dir, dass du gekommen bist. Hoffe, du fandest es trotz Anstrengung interessant. Ich wünsche dir jetzt einen guten Heimweg.

Bis zum nächsten Termin am ... (bitte nachschauen und einsetzen)

Kannst du auch zu den anderen Terminen kommen? (gegebenenfalls andere Termin(e) ausmachen)

beim 4. und damit letzten Termin

Zum Schluss möchte ich dich noch bitten diesen Fragebogen für ... auszufüllen. Es wird ungefähr noch mal eine ½ Stunde dauern.

VP verabschieden, sich bedanken und einen guten Heimweg wünschen

Ich bedanke mich bei dir, dass du gekommen bist. Hoffe, du fandest unser Experiment interessant.

Jetzt musst Du nur noch einen Fragebogen ausfüllen, und dann kannst Du ins Büro von Sabine Rehmer hoch gehen und Dir Dein „verdientes“ Geld abholen.

Drehbuch Nachbereitung

Daten sichern (speichern!!!)

- Spieldaten
- Daten aus dem Aufnahmegerät speichern und löschen
- Physiologische Maße speichern und Interface löschen
- alles wieder sauber machen (Elektroden etc.)
- wenn alles glatt gelaufen ist werden die Daten unter dem VP-Code automatisch gespeichert
- um das Experiment zu verlassen Alt+Tabulatot drücken

!!! bitte überprüfen ob die Speicherung stattgefunden hat, bevor ihr das Spielfenster schließt, denn sonst ist alles weg !!!!

- Dateien umbenennen in T1_Code
- bei Unterbrechung des Spiels werden die vorhergehenden Dateien unter einer fortlaufenden Zeitzahl gespeichert
- bei Unterbrechung: bitte die Daten des ersten Spielabschnittes unter T11_Code speichern die des zweiten unter T12_Code (zweite Spielhälfte)

Aufnahmegerät

- wenn die VP die Kabine verlässt, muss am Diktiergerät STOP gedrückt werden
- an der Box vom Mikrokabel den Schalter auf OFF stellen → weder auf dem Diktiergerät noch an der Box darf eine rote Lampe leuchten!
- Diktiergerät vom Mikrophon wieder abstöpseln (das Mikrophon bleibt in der Kabine auf dem Tischchen)

!!! Vorsicht: Nicht auf ERASE kommen, dies führt zum sofortigen Löschen der Daten

- Diktiergerät in die Station neben dem Versuchscomputer legen

1. Über START/PROGRAMME den Olympus DSS Player 2002 öffnen (oder er öffnet sich von allein), es erscheint REMOTE im Display

2. Ihr seht links im Fenster einen Diktatordner mit den Ordnern A–E (Dateien, die auf dem Computer sind) und darunter einen Gerätemanager (enthält Dateien, die auf dem Diktiergerät sind). Geöffnet ist die Oberfläche des Diktatordners im Folder A.

3. klicken im Gerätemanager auf DSS330 (unser Gerät) und anschließend auf Folder A (falls die Folder nicht angezeigt werden auf das kleine Plus neben dem DSS330 klicken).

keine Panik, falls dieser leer ist, denn es könnte sein, dass ihr aus Versehen in einem anderen Folder aufgenommen habt, dann diesen anklicken. Ansonsten: Sabine melden.

4. ihr seht eine Audiodatei (.dss-Datei). Nun muss auf der oberen Menüleiste HERUNTERLADEN angeklickt werden und ORDNER A HERUNTERLADEN ausgewählt werden (oder entsprechend anderen Ordner runterladen).

5. Dieselbe Audiodatei sollte nun unter dem Diktatordner im Folder A erscheinen. (wenn Kontrollbedarf: mit Datei auf Gerätemanager abgleichen [Zeit, Größe usw.]

6. die Datei im Diktatordner mit der rechten Maustaste anklicken und IN WAV DATEI UMWANDELN auswählen und die Datei in dem Ordner der VP speichern

7. Datei umbenennen: In den Ordner des VL gehen und die Datei umbenennen, z. B. T1_code.wav (T1=1. Zeitpunkt, code= Code der VP)

8. Wenn die Datei sicher gespeichert ist, müssen die Audiodateien im DSS Player gelöscht werden (sowohl im Diktatordner, als auch im Gerätemanager)

BEI SCHWIERIGKEITEN:

Im Gerätemanager wird das Diktiergerät nicht angezeigt.	Gerät aus der Station nehmen und wieder reinlegen oder aus- und wieder einschalten
Gerät schaltet sich in der Station aus	Gerät aus- und wieder einschalten

Physiomodul

Daten aus dem Physiomodul auslesen / speichern:

Während das Physiomodul arbeitet bitte NICHTS anderes machen!!

- im Programm PM unter "Physiomodul" Auslesen anklicken
- neues Fenster öffnet sich
- **!!! nur wenn man zwei oder mehr VP hat !!!**
Zum Speichern den Ordner des Probanden wählen (benannt nach UG1 bzw. UG2 und Versuchspersonencode)
- unter Proband: **"T1_Versuchspersonencode "** (T1 für 1. Testzeitpunkt) eingeben, Button "Speichern" drücken
 - neues Fenster erscheint: Ordner "Physio_Messwerte" prüfen, Dateiname " Nr. der Messung" eingeben, _, Versuchspersonencode"..." klicken
 - man kommt zurück in das vorherige Fenster, in dem man auf den Button "Speichern" klickt (Anzeige beachten, wie lange das Ablesen dauert: WARTEN)
 - nach Abschluss des Speichervorgangs wird der Button "Abbrechen" wieder anklickbar
- danach Fenster schließen
 - Über "Start" → "Arbeitsplatz" nachsehen ob im gewünschten Ordner die entsprechende Datei erstellt wurde (und größer als 0 KB ist).

Daten vom Physiomodul löschen:

- unter "Physiomodul" auf "Programmieren" klicken
- zwei Fenster öffnen sich, Fenster "Eingangsdaten" kann geschlossen werden
- Fenster "Programmieren":
 - unter "Datenspeicher im Logger" "Löschen" klicken, um Daten vom Physiomodul zu löschen

allgemein

Verhaltensprotokoll am Ende des Experiments

Nach der Sitzung soll ein Gedächtnisprotokoll über eventuelle Besonderheiten wie spezielle Fragen, auftretende Probleme etc. angefertigt werden und wie bestimmte Probleme gelöst wurden.

Elektroden von EMG und EDA säubern

- Alkohol, Wattepad und Wattestäbchen verwenden

Am Ende des Versuchstages:

- gesäuberte Elektroden an die Haken hängen
- Programm beenden (Alt+F4)
- Rechner herunterfahren
- Physiomodul über Nacht aufladen lassen

Alles so verlassen, das nächste VP vorbeireitet werden kann!!



FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA

Lehrstuhl für Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie
Humboldtstraße 27, 07743 Jena
Telefon: 03641/945130

Teilnahmeerklärung UG 2

Hiermit erkläre ich mich bereit, an der Untersuchung „Entscheidungsverhalten“ des Lehrstuhls für Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie teilzunehmen.

Diese Untersuchung umfasst 4 Sitzungen, wobei die erste und die letzte Sitzung ca. 3 Stunden dauern werden und die zweite und dritte ca. 2 Stunden. Nur wenn alle Termine wahrgenommen werden erfolgt die Auszahlung der Aufwandsentschädigung von ca. 80 € am letzten Untersuchungstermin. Den genauen Betrag meines Gewinnes bestimme ich durch meine Gewinne und Verluste in den verschiedenen Spielen selbst.

Bei Abbruch der Untersuchung ist keine Teilauszahlung des Geldes möglich.

Alle Daten, die während des Experimentes erhoben werden, werden absolut vertraulich und anonym behandelt. Der Code ist lediglich für die Zuordnung der Daten zu den verschiedenen Messzeitpunkten jeder Person notwendig. Dadurch ist eine Auswertung einzelner Personen nur anonymisiert möglich.

Die Teilnehmer verpflichten sich zur Verschwiegenheit über die Inhalte der Untersuchung, um eventuelle Verfälschungen der Ergebnisse anderer Teilnehmer zu verhindern.

Mit meiner Unterschrift bekunde ich, dass ich die Teilnahmebedingungen verstanden habe und akzeptiere.

Ort, Datum

Unterschrift des Untersuchungsteilnehmers
bzw. der Untersuchungsteilnehmerin

UG2 – Vorbereitung

Drehbuch Vorbereitung

Schlüssel vorhanden? (wenn nicht deponiert im Arbeitszimmer von Sabine)

alle Materialien vorhanden?

- Drehbuch Vorbereitung
- Drehbuch Durchlauf
- Drehbuch Nachbereitung
- Durchlaufprotokoll
- Teilnahmebestätigung (T1)
- Fragebogen (T4)

Labor

- Zettel „Experiment – Bitte nicht stören“ an die Türen des Untersuchungslabors sowie des Vorbereitungsraumes anbringen
- Technik vorbereiten, d.h., Computer anschalten
Unter SP anmelden, Passwort: risiko
Uhrzeit des PC mit der Uhrzeit des Funkweckers abgleichen (so gut wie es geht)
(Computer im Untersuchungslabor)
- Videoübertragungsmonitor anstellen

3. Szenario programmieren

- Folder „Version 6“ öffnen
- Start-Datei öffnen ⇒ es öffnet sich die Administrationsumgebung
- Nachschauen welches Szenario eure Versuchsperson heute spielt
- Einzelspiele programmieren
- stimmt Erwartungswert (5 €)?
- ist der Fragebogen aktiviert oder deaktiviert?
- wenn alles noch mal überprüft wurde „Spiel starten“

⇒ in den Vorbereitungsraum gehen

Vorbereitungsraum

4. Trainingscomputer vorbereiten

- Computer anschalten
Unter SP anmelden, Passwort: risiko
- Trainingsspiel auswählen (das, welches die VP am heutigen Termin spielt)
- **!!!! die Daten sollen nicht gespeichert werden, d.h. keine weiteren Vorbereitungen von Nöten !!!!!!!**

wenn alles fertig ist, dann geht es jetzt los!

UG2 – Durchführung T1

Während des Experimentes solltet Ihr stets freundlich und kompetent auftreten.

Das Drehbuch dient euch zur Orientierung für den Ablauf des Experimentes. Es ist wichtig, dass Ihr euch genau an die Reihenfolge sowie an die Formulierungen des Drehbuches haltet.

Ihr solltet den Text so oft gelesen haben, dass ihr die VP auch während des Gesprächs anschauen könnt.

Fragen der VP bezüglich des Gewinns, und wie reagiere ich darauf???

Wir sind „fast“ ehrlich!

1. im Spiel: „Bekomme ich wirklich, was da steht?“

Antwort VL: „Ob dieser Gewinn bestehen bleibt, werden die nächsten Spiele zeigen.
Warten wir es ab...“

2. nach Beenden der Spiele: Wird wirklich der Gewinn ausgezahlt der dort steht?

Antwort VL: „Der Gewinn wird ausgerechnet. Wir können nicht jedem 400 Euro geben aber prozentual stimmt's...“

3. Wenn Sie fragt ob man auch gar nix gewinnen kann oder nur verliert.

Antwort VL: „Bis jetzt ist es noch nicht vorgekommen, dass jemand gar nix gewonnen hat, aber theoretisch ist das natürlich schon möglich.“

- Teilnehmer in Empfangnehmen und Begrüßen (freundliches Auftreten wichtig)

„Hallo, ich bin _____ vom Lehrstuhl für Arbeits- & Organisationspsychologie.
Ich freue mich, dass Du bei unserem Spiel dabei bist.
Du bist ...? (Name der VP einsetzen)
Hast Du den Weg zu uns gut gefunden?“

Person den linken Platz anbieten und hinsetzen

Den VP-Code erfragen: erster Buchstabe des Vornamens

zweiter Buchstabe des Nachnamens

Geburtsdag

Geburtsjahr

--	--	--	--	--	--

1. Ablauf des Experimentes erklären

Wundere dich bitte nicht, aber ich werde die Instruktionstexte ablesen, damit diese für alle Teilnehmer gleich sind.

„Ich werde dir jetzt kurz erklären was hier passieren wird.“

Wir führen ein Experiment zum Entscheidungsverhalten durch. Das Gesamtexperiment teilt sich auf 4 Termine auf und ich werde an allen Terminen Dein Betreuer/in sein. Kann ich gleich alle Termine mit Dir abklären/festlegen?

Ja: Termine ausmachen

Nein: Termin zum Termine ausmachen festlegen (z.B. nach unterschreiben der Teilnahmeerklärung)

!!! In den Laborplan eintragen!!!

Im Allgemeinen interessiert uns, wie deine Präferenzen in verschiedenen Spielsituationen mit unterschiedlichen Gewinn- und Verlustbedingungen sind.

Ich möchte unbedingt betonen, dass es bei den Spielen keine richtige oder falsche Entscheidung gibt. Tatsächlich haben die verschiedenen Spiele zusammengefasst insgesamt immer den gleichen mittleren Gewinn.

Dieser liegt pro Termin mathematisch gesehen bei ca. 5 Euro, d.h. würdest du unsere Spiele sehr lange spielen, also ca. 1000-mal, würde sich dein Gewinn irgendwann bei 5 Euro einpendeln.

Aber da sich die Spiele voneinander bezüglich ihrer Gewinn- und Verlustbedingungen unterscheiden, können auch die Gewinne und Verluste in den einzelnen Spielen stark variieren.

Bis jetzt haben die meisten unserer Teilnehmer bei den 4 Terminen zusammen ca. 80 Euro gewonnen. Wenige gewinnen weniger, aber einige gewinnen mehr.

Wir gehen gleich rüber ins Labor. Ich zeige Dir noch mal wie alles funktioniert und dann beginnen wir mit unserem Spiel.

Hast Du zu dem groben Ablauf noch Fragen?

Ja: Fragen beantworten und bei totalem Unverständnis die Instruktion noch mal vorlesen

Nein: – Ok.

Bevor wir beginnen, möchte ich dich bitten, diese Einverständniserklärung durchzulesen und zu unterschreiben.

Der VP Einwilligungserklärung geben.

„Kannst Du bitte Dein Handy ausschalten?“

2. Szenario üben

Jetzt kommt das erste Training. Du hast jetzt die Möglichkeit, das Spiel erst einmal kennen zu lernen. Hier am Rechner kannst Du das Spiel so lange Du möchtest üben.

- Übungsprogramm öffnen und starten

Hast Du vorerst noch Fragen?

Ja: Fragen beantworten

Nein: *Ok, dann fang erst mal an und sag bescheid, wenn Du nicht weiterkommst.*

3. eigentliche Untersuchung beginnen

Wir wären jetzt hier mit der Übung fertig und wenn Du keine weiteren Fragen hast, gehen wir nun ins Untersuchungslabor nach nebenan. O.K.?

- mit VP ins Untersuchungslabor gehen
- VP die Umgebung vorstellen

Wir befinden uns jetzt in unserem Untersuchungslabor. Hier wird nun das eigentliche Experiment stattfinden.

Ich werde während des Experimentes hier auf diesem Stuhl sitzen (Stuhl zeigen), kann dich über diesen Monitor die ganze Zeit sehen (Monitor zeigen) und wir können während der gesamten Zeit auch miteinander reden.

- Mit VP in die Untersuchungskabine gehen

Du wirst hier in dieser Kabine auf diesem Stuhl sitzen. Vor dir siehst du den Computer, rechts/links befindet sich die Maus, mit der Du Deine Spieleinstellungen vornehmen kannst.

Ich werde die Tür der Kabine während des Experiments geschlossen halten, damit du konzentriert und ungestört arbeiten kannst.

Du brauchst aber überhaupt nicht besorgt zu sein, die Tür ist auch von Innen zu öffnen und: Wie gesagt ich sitze während der gesamten Untersuchung draußen, kann dich durch diese Kamera sehen und ich kann jederzeit alles hören was du sagst und auch mit dir reden. Wenn du zu irgendeinem Zeitpunkt Probleme oder Fragen haben solltest, sag es einfach und ich kann dann darauf reagieren.

Es wird jetzt ungefähr 2 Stunden dauern. Möchtest du vorher noch mal auf Toilette gehen?

Bitte setz dich jetzt auf diesen Stuhl.

- Tisch auf angenehme Höhe einstellen.

*Wenn bei dir alles o.k. ist, würde ich mit der Untersuchung beginnen.
Hast du noch irgendwelche Fragen?*

- Wir verlassen die Kabine und schließen die Tür
- Vergewissern, ob mit VP alles o.k. ist
- Code der VP am Computer eingeben und vergewissern, ob er richtig ist

*Bitte bestätige mir, ob ihr Code richtig eingegeben wurde!
Ich starte jetzt die Spielsituationen.*

- Szenario starten

4. während der Untersuchung

- jegliche anderen Unterbrechungen notieren

Beenden des Experimentes

- Tür öffnen, aus der Kabine holen

*So, du hast es für heute geschafft. Wir sind für heute fertig.
Wie fühlst du dich?
Möchtest du was trinken? (was zu trinken anbieten)*

1. Fragen zum Manipulationscheck

wird noch ergänzt

2. Verabschiedung

- VP verabschieden, sich bedanken und einen guten Heimweg wünschen

*Ich bedanke mich bei dir, dass du gekommen bist. Hoffe, du fandest es trotz Anstrengung
interessant. Ich wünsche dir jetzt einen guten Heimweg.*

Bis zum nächsten Termin am ... (bitte nachschauen und einsetzen)

UG2 – Durchführung T2, T3

Während des Experimentes solltet Ihr stets freundlich und kompetent auftreten.

Das Drehbuch dient euch zur Orientierung für den Ablauf des Experimentes. Es ist wichtig, dass Ihr euch genau an die Reihenfolge sowie an die Formulierungen des Drehbuches haltet.

Ihr solltet den Text so oft gelesen haben, dass ihr die VP auch während des Gesprächs anschauen könnt.

Fragen der VP bezüglich des Gewinns, und wie reagiere ich darauf???

Wir sind „fast“ ehrlich!

1. im Spiel: „Bekomme ich wirklich, was da steht?“

Antwort VL: „Ob dieser Gewinn bestehen bleibt, werden die nächsten Spiele zeigen.
Warten wir es ab...“

2. nach Beenden der Spiele: Wird wirklich der Gewinn ausgezahlt der dort steht?

Antwort VL: „Der Gewinn wird ausgerechnet. Wir können nicht jedem 400 Euro geben aber prozentual stimmt`s...“

3. Wenn Sie fragt ob man auch gar nix gewinnen kann oder nur verliert.

Antwort VL: „Bis jetzt ist es noch nicht vorgekommen, dass jemand gar nix gewonnen hat, aber theoretisch ist das natürlich schon möglich.“

- Teilnehmer in Empfangnehmen und Begrüßen (freundliches Auftreten wichtig)

„Hallo“ (Name der VP einsetzen)

Wie geht es Dir?“

Person den linken Platz anbieten und hinsetzen

Den VP-Code erfragen: erster Buchstabe des Vornamens

zweiter Buchstabe des Nachnamens

Geburtstag

Geburtsjahr

--	--	--	--	--	--

1. Ablauf des Experimentes erklären

„Kannst Du bitte Dein Handy ausschalten?“

2. Szenario üben

Jetzt kommt wieder das erste Training. Du hast jetzt die Möglichkeit, das Spiel erst einmal kennen zu lernen. Hier am Rechner kannst Du das Spiel so lange Du möchtest üben.

- Übungsprogramm öffnen und starten

Hast Du vorerst noch Fragen?

Ja: Fragen beantworten

Nein: *Ok, dann fang erst mal an und sag bescheid, wenn Du nicht weiterkommst.*

3. eigentliche Untersuchung beginnen

Wir wären jetzt hier mit der Übung fertig und wenn Du keine weiteren Fragen hast, gehen wir nun ins Untersuchungslabor nach nebenan. O.K.?

- mit VP ins Untersuchungslabor gehen
- VP die Umgebung vorstellen

Es wird jetzt ungefähr 2 Stunden dauern. Möchtest du vorher noch mal auf Toilette gehen?

- Tisch auf angenehme Höhe einstellen.

*Wenn bei dir alles o.k. ist, würde ich mit der Untersuchung beginnen.
Hast du noch irgendwelche Fragen?*

- Wir verlassen die Kabine und schließen die Tür
- Vergewissern, ob mit VP alles o.k. ist
- Code der VP am Computer eingeben und vergewissern, ob er richtig ist

*Bitte bestätige mir, ob ihr Code richtig eingegeben wurde!
Ich starte jetzt die Spielsituationen.*

- Szenario starten

4. während der Untersuchung

- jegliche anderen Unterbrechungen notieren

Beenden des Experimentes

- Tür öffnen, aus der Kabine holen

So, du hast es für heute geschafft. Wir sind für heute fertig.

Wie fühlst du dich?

Möchtest du was trinken? (was zu trinken anbieten)

1. Fragen zum Manipulationscheck

wird noch ergänzt

2. Verabschiedung

- VP verabschieden, sich bedanken und einen guten Heimweg wünschen

Ich bedanke mich bei dir, dass du gekommen bist. Hoffe, du fandest es trotz Anstrengung interessant. Ich wünsche dir jetzt einen guten Heimweg.

Bis zum nächsten Termin am ... (bitte nachschauen und einsetzen)

UG2 – Durchführung T4

Während des Experimentes solltet Ihr stets freundlich und kompetent auftreten.

Das Drehbuch dient euch zur Orientierung für den Ablauf des Experimentes. Es ist wichtig, dass Ihr euch genau an die Reihenfolge sowie an die Formulierungen des Drehbuches haltet.

Ihr solltet den Text so oft gelesen haben, dass ihr die VP auch während des Gespräches anschauen könnt.

Fragen der VP bezüglich des Gewinns, und wie reagiere ich darauf???

Wir sind „fast“ ehrlich!

1. im Spiel: „Bekomme ich wirklich, was da steht?“

Antwort VL: „Ob dieser Gewinn bestehen bleibt, werden die nächsten Spiele zeigen.
Warten wir es ab...“

2. nach Beenden der Spiele: Wird wirklich der Gewinn ausgezahlt der dort steht?

Antwort VL: „Der Gewinn wird ausgerechnet. Wir können nicht jedem 400 Euro geben aber prozentual stimmt`s...“

3. Wenn Sie fragt ob man auch gar nix gewinnen kann oder nur verliert.

Antwort VL: „Bis jetzt ist es noch nicht vorgekommen, dass jemand gar nix gewonnen hat, aber theoretisch ist das natürlich schon möglich.“

- Teilnehmer in Empfangnehmen und Begrüßen (freundliches Auftreten wichtig)

„Hallo (Name der VP einsetzen)

Wie geht es Dir?“

Person den linken Platz anbieten und hinsetzen

Den VP-Code erfragen: erster Buchstabe des Vornamens

zweiter Buchstabe des Nachnamens

Geburtstag

Geburtsjahr

--	--	--	--	--	--

1. Ablauf des Experimentes erklären

Kannst Du dich noch an den Ablauf erinnern?

gegebenenfalls noch mal erklären.

„Kannst Du bitte Dein Handy ausschalten?“

2. Szenario üben

Jetzt kommt wieder das erste Training. Du hast jetzt die Möglichkeit, das Spiel erst einmal kennen zu lernen. Hier am Rechner kannst Du das Spiel so lange Du möchtest üben.

- Übungsprogramm öffnen und starten

Hast Du vorerst noch Fragen?

Ja: Fragen beantworten

Nein: *Ok, dann fang erst mal an und sag bescheid, wenn Du nicht weiterkommst.*

3. eigentliche Untersuchung beginnen

Wir wären jetzt hier mit der Übung fertig und wenn Du keine weiteren Fragen hast, gehen wir nun ins Untersuchungslabor nach nebenan. O.K.?

- mit VP ins Untersuchungslabor gehen
- VP die Umgebung vorstellen

Es wird jetzt ungefähr 2 Stunden dauern. Möchtest du vorher noch mal auf Toilette gehen?

- Tisch auf angenehme Höhe einstellen.

*Wenn bei dir alles o.k. ist, würde ich mit der Untersuchung beginnen.
Hast du noch irgendwelche Fragen?*

- Wir verlassen die Kabine und schließen die Tür
- Vergewissern, ob mit VP alles o.k. ist
- Code der VP am Computer eingeben und vergewissern, ob er richtig ist

*Bitte bestätige mir, ob ihr Code richtig eingegeben wurde!
Ich starte jetzt die Spielsituationen.*

- Szenario starten

4. während der Untersuchung

- jegliche anderen Unterbrechungen notieren

Beenden des Experimentes

- Tür öffnen, aus der Kabine holen

So, du hast es für heute geschafft. Wir sind für heute fertig.

Wie fühlst du dich?

Möchtest du was trinken? (was zu trinken anbieten)

1. Fragen zum Manipulationscheck

wird noch ergänzt

2. Fragebogen

Zum Schluss möchte ich dich noch bitten diesen Fragebogen für ... auszufüllen. Es wird ungefähr noch mal eine ½ Stunde dauern.

- VP verabschieden, sich bedanken und einen guten Heimweg wünschen

Ich bedanke mich bei dir, dass du gekommen bist. Hoffe, du fandest unser Experiment interessant.

Jetzt musst Du nur noch einen Fragebogen ausfüllen, und dann kannst Du ins Büro von Sabine Rehmer hoch gehen und Dir Dein „verdientes“ Geld abholen.

3. Verabschiedung

- VP verabschieden, sich bedanken und einen guten Heimweg wünschen

Ich bedanke mich bei dir, dass du gekommen bist. Hoffe, du fandest es trotz Anstrengung interessant. Ich wünsche dir jetzt einen guten Heimweg.

UG 2 – Nachbearbeitung

Drehbuch Nachbereitung

Daten sichern (speichern!!!)

- Spieldaten

Szenario

- wenn alles glatt gelaufen ist werden die Daten unter dem VP-Code automatisch gespeichert

!!! bitte überprüfen ob die Speicherung stattgefunden hat, bevor ihr das Spielfenster schließt, denn sonst ist alles weg !!!!

- Dateien umbenennen in UG2_T1_Code
- bei Unterbrechung des Spiels werden die vorhergehenden Dateien unter einer fortlaufenden Zeitzahl gespeichert
- bitte die Daten des ersten Spielabschnittes speichern und UG2_T11_Code und die des zweiten unter UG2_T12_Code

allgemein

Verhaltensprotokoll am Ende des Experiments

Nach der Sitzung soll ein Gedächtnisprotokoll über eventuelle Besonderheiten wie spezielle Fragen, auftretende Probleme etc. angefertigt werden und wie bestimmte Probleme gelöst wurden.

Elektroden von EMG und EDA säubern

- Alkohol, Watte pads und Wattestäbchen verwenden

Am Ende des Versuchstages:

- Programm beenden (Alt+F4)
- Rechner herunterfahren

Alles so verlassen, das nächste VP vorbereitet werden kann

Durchlaufprotokoll

Versuchsleiter/Versuchsleiterin:

.....

Versuchsperson Code:

erster Buchstabe des Vornamens

zweiter Buchstabe des Nachnamens

Geburtstag

Geburtsjahr

--	--	--	--	--	--

Termin (Zahl, Datum):

.....

Startzeit:

.....

Endzeit:

.....

Szenario (Typ & Reihenfolge der Bedingung):

Typ:

- ☐ Szenario 1a Textuell, positives Framing
- ☐ Szenario 1b Textuell, negatives Framing
- ☐ Szenario 2 Kreis
- ☐ Szenario 3 Verteilung

Bedingung:

- ☐ Verlust – Gewinn
- ☐ Gewinn – Verlust

Notizen:

Antwort auf Kognitionsfrage:

Anhang F Fragebögen Experiment Entscheidungsverhalten

- Manipulationscheck
- Persönlichkeitsfragebogen

Fragebögen Experiment Entscheidungsverhalten – Manipulationscheck

Fragen zum Experiment

1. Welches der Szenarien (Gewinn- & Verlustkontext) hat Dir am besten gefallen?
Bringe die Szenarien in eine Rangfolge von 1 (gefällt mir am besten) bis 4 (gefällt mir am wenigsten).

Szenario 1 - Gewinnsituation mit Verdoppelungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdoppelungswahrscheinlichkeit von 80%

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ Du hast 4 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Bitte stelle an den Pfeilen Deine Wahrscheinlichkeit ein zu gewinnen.

Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten

50 %

50 %

+1 %

+10 %

-1 %

-10 %

Dein möglicher Gewinn: 10 €

1a

spiele Runde

Szenario 1 - Gewinnsituation mit Verdoppelungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdoppelungswahrscheinlichkeit von 80%

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ Du hast 8 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Wahrscheinlichkeit zu gewinnen

Bitte stelle an den Pfeilen deine Wahrscheinlichkeit ein 0 € zu erhalten.

50 %

50 %

+1 %

+10 %

-1 %

-10 %

Dein möglicher Gewinn: 10 €

1b

spiele Runde

Szenario 2 - Gewinnsituation mit Verdoppelungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdoppelungswahrscheinlichkeit von 80%

□ □ □ □ □ □ □ □ Du hast 0 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

0 €

10 €

Bitte stelle an dem Pegel Deine Wahrscheinlichkeiten ein.

2

spiele Runde

Szenario 3 - Gewinnsituation mit Verdoppelungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdoppelungswahrscheinlichkeit von 80%

□ □ □ □ □ □ □ □ Du hast 0 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Bitte stelle an dem Pegel Deine Wahrscheinlichkeiten ein.

14 €

13 €

12 €

11 €

10 €

9 €

8 €

7 €

6 €

5 €

4 €

3 €

2 €

0 €

3

spiele Runde

Dein persönlicher Code:

erster Buchstabe des
Vornamens
zweiter Buchstabe des
Nachnamens
Tag des Geburtstages
Jahr des Geburtstages

Einschätzung	Szenario
1 (gefällt mir am besten)	
2	
3	
4 (gefällt mir am wenigsten)	

2. Welche Bedingung fandest Du risikoreicher?

- im Gewinnkontext: ☐ Verdopplungswahrscheinlichkeit 80%
☐ Verdopplungswahrscheinlichkeit 20%
- im Verlustkontext: ☐ Verdopplungswahrscheinlichkeit 80%
☐ Verdopplungswahrscheinlichkeit 20%

3. Bitte stelle dir eine reale Risikosituation (z.B. Aktien kaufen) vor.

Welches Szenario kommt einer realen Risikosituation am nächsten?

Bringe die Szenarien in eine Rangfolge von 1 (am meisten real) bis 4 (am wenigsten real).

Szenario 1 - Gewinnsituation mit Verdopplungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80%

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ Du hast 4 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Bitte stelle an den Pfeilen Deine Wahrscheinlichkeit ein zu gewinnen.

Wahrscheinlichkeit 0 € zu erhalten: 50 %

Dein möglicher Gewinn: 10 €

1a

spiele Runde

Szenario 1 - Gewinnsituation mit Verdopplungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80%

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ Du hast 8 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Wahrscheinlichkeit zu gewinnen: 50 %

Bitte stelle an den Pfeilen deine Wahrscheinlichkeit ein 0 € zu erhalten.

Dein möglicher Gewinn: 10 €

1b

spiele Runde

Szenario 2 - Gewinnsituation mit Verdopplungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80%

□ □ □ □ □ □ □ □ Du hast 0 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Bitte stelle an dem Pegel Deine Wahrscheinlichkeiten ein.

2

spiele Runde

Szenario 3 - Gewinnsituation mit Verdopplungswahrscheinlichkeit: 80%

Diesen Durchgang spielst Du im Gewinnkontext mit einer Verdopplungswahrscheinlichkeit von 80%

□ □ □ □ □ □ □ □ Du hast 0 von 10 Runden in diesem Durchgang gespielt

Bitte stelle an dem Pegel Deine Wahrscheinlichkeiten ein.

3

spiele Runde

Einschätzung	Szenario
1 (am meisten real)	
2	
3	
4 (am wenigsten real)	

Fragebögen Experiment Entscheidungsverhalten – Persönlichkeitsfragebogen



FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA

Lehrstuhl für Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie
Humboldtstraße 27, 07743 Jena
Telefon: 03641/945130

Fragebogen

Liebe Teilnehmerinnen und liebe Teilnehmer!

Wir möchten Sie bitten den nachstehenden Fragebogen auszufüllen. Nach der Ausführung der Szenarien interessiert uns nun noch Ihre persönliche Meinung bei der Einschätzung verschiedener Situationen. Dabei gibt es kein richtig oder falsch sondern nur Ihre Meinung. Ihre Angaben werden selbstverständlich anonym behandelt.

Bitte lesen Sie die Instruktionen der jeweiligen Fragebögen sorgfältig, da diese sich unterscheiden!

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Ihr persönlicher Code

Zuerst möchten wir Sie bitten, Ihren persönlichen Code zu erstellen, damit Ihre Angaben anonym und vertraulich behandelt werden können. Ihr Code setzt sich so zusammen:

Beispiel: Persönlicher Code

FELIX MAYER wurde **am 6. Juni (06), im Jahr 1981 (81)** geboren.

Sein Code lautet also: **FA0681**

Ihr persönlicher Code:

erster Buchstabe des Vornamens
zweiter Buchstabe des Nachnamens
Tag des Geburtstages
Jahr des Geburtstages

Fragebogen 1

Anweisung zum Ausfüllen des Fragebogens:

Im Folgenden finden Sie immer zwei Aussagen unter den Spalten A und B nebeneinander stehend. Bitte lesen Sie zuerst beide Aussagen durch, und entscheiden Sie dann, welche der Aussagen am ehesten auf Sie zutrifft. Kreuzen Sie dazu das entsprechende Kästchen neben der Aussage an, die für Sie zutrifft.

Es kann vorkommen, dass einmal keine der beiden Aussagen zutrifft oder beide Aussagen auf Sie zutreffen. Entscheiden Sie sich trotzdem immer für eine Antwortalternative!

Lesen Sie bitte immer erst beide Aussagen gründlich durch, bevor Sie Ihre Entscheidung treffen!

Nr.	Aussage A	Antwort	Aussage B
1.	Ich mag wilde und zügellose Partys.		Ich bevorzuge ruhige Partys mit guter Konversation.
2.	Es gibt Filme, die ich mir auch ein zweites oder drittes Mal ansehen würde.		Meistens langweilt es mich, Filmwiederholungen zu sehen.
3.	Ich wünsche mir oft, ich könnte ein Bergsteiger sein.		Ich kann Menschen, die ihren Hals beim Bergsteigen riskieren, nicht verstehen.
4.	Körpergerüche finde ich unangenehm.		Manche Körpergerüche rieche ich gern,
5.	Es langweilt mich, ständig dieselben Gesichter zu sehen.		Ich mag die angenehme Vertrautheit der Menschen, mit denen ich täglich zu tun habe.
6.	Ich erkunde gern eine fremde Stadt, auch wenn ich mich verirren könnte.		An Orten, die ich nicht gut kenne, versuche ich mich einer Reisegruppe anzuschließen.
7.	Ich mag keine Leute, die Dinge tun oder sagen, die andere schockieren oder verletzen.		Wenn man bei jemandem fast alles vorhersagen kann, was er tun oder sagen wird, muss er ein langweiliger Mensch sein.
8.	In der Regel begeistert es mich nicht, einen Film oder ein Spiel zu sehen, bei dem ich sagen kann, was als nächstes passieren wird.		Es macht mir nichts aus, einen Film oder ein Spiel zu sehen, bei dem ich vorhersagen kann, was als nächstes passieren wird.
9.	Ich habe schon einmal Marihuana / Haschisch geraucht, oder ich würde es gern tun.		Ich würde niemals Marihuana / Haschisch rauchen.
10.	Ich würde keine Drogen nehmen, die unbekannte oder gefährliche Reaktionen in mir auslösen.		Ich würde gern einmal eine der Drogen probieren, die Halluzinationen hervorrufen, z.B. LSD.
11.	Eine vernünftige Person vermeidet Aktivitäten, die gefährlich sind.		Ich mache manchmal Dinge, die ein bisschen Angst einflößend sind.
12.	Ich mag keine Menschen, die zu lockere Ansichten über Sex haben.		Ich bin gern in Gesellschaft unverklemmter Leute.

Nr.	Aussage A	Antwort		Aussage B
13.	Rauschmittel bewirken, dass ich mich unwohl fühle.			Ich bin gern im Rauschzustand (durch Alkohol oder eine andere Droge).
14.	Ich mag scharf gewürzte, fremdländische Speisen.			Scharfe ungewohnte Gerichte esse ich nicht so gern.
15.	Ich schaue mir gerne Erinnerungsfotos von Bekannten an.			Erinnerungsfotos anderer Leute langweilen mich.
16.	Ich würde gern lernen, Wasserski zu laufen.			Ich möchte nicht gern lernen, Wasserski zu laufen.
17.	Ich würde gern versuchen zu surfen (Wellenreiten).			Ich würde nicht gern versuchen zu surfen.
18.	Wenn ich Urlaub mache, fahre ich einfach los, halte dort an, wo es mir gefällt, und bleibe, solange ich Lust habe.			Wenn ich auf Reisen gehe, möchte ich meine Route und mein Zeitplan ziemlich genau planen.
19.	Ich bevorzuge bodenständige Leute als Freunde.			Ich würde gern Freundschaften mit Leuten schließen, die als ausgefallen gelten, wie etwa Künstler, „Punks“ usw.
20.	Ich möchte nicht gern lernen, ein Flugzeug zu fliegen.			Ich würde gern lernen, ein Flugzeug zu fliegen.
21.	Tauchen ist nichts für mich.			Ich würde gern einmal Tiefseetauchen.
22.	Es macht mir nichts aus, Homosexuelle kennen zu lernen.			Es ist mir unangenehm, Homosexuelle kennen zu lernen.
23.	Ich würde gern einmal versuchen, Fallschirm zu springen.			Ich würde nie aus einem Flugzeug springen, ob mit oder ohne Fallschirm.
24.	Ich mag am liebsten Freunde, deren Verhalten ich manchmal schwer vorhersagen kann.			Ich bevorzuge Freunde, die berechenbar sind.
25.	Ich bin nicht an Erfahrungen um ihrer selbst willen interessiert.			Ich liebe neue und aufregende Erfahrungen, auch wenn sie manchmal etwas unkonventionell oder illegal sind.
26.	Gute Kunst ist klar, symmetrisch in der Form und harmonisch in den Farben.			Ich entdecke oft Schönheit in den kontrastreichen Farben und ausgefallenen Formen der modernen Malerei.
27.	Ich verbringe gern Zeit in der vertrauten Umgebung zuhause.			Ich werde sehr unruhig, wenn ich für bestimmte Zeit zuhause bleiben muss.
28.	Ich würde gern einmal von einem hohen Sprungturm springen.			Ich habe Angst, von hohen Sprungtürmen zu springen.
29.	Ich verabrede mich gern mit Menschen des anderen Geschlechts, die ich körperlich attraktiv finde.			Ich treffe mich gern mit Menschen des anderen Geschlechts, die meine Wertvorstellungen teilen.
30.	Exzessives Trinken ruiniert gewöhnlich eine Party, weil einige Leute laut und lärmend werden.			Gefüllte Gläser garantieren ein gelungenes Fest.
31.	Überdrehte Menschen nerven mich.			Ich kann Langweiler nicht ausstehen.

Nr.	Aussage A	Antwort		Aussage B
32.	Jeder Mensch sollte möglichst viel sexuelle Erfahrung sammeln.			Ich finde, man kann mit einem oder wenigen Partnern ausreichend sexuelle Erfahrungen machen.
33.	Selbst wenn ich genug Geld hätte, würde ich mich nicht mit reichen, unbeständigen Leuten zusammentun, die oft im Flugzeug sitzen und das Leben eines „Jet-Setters“ führen.			Ich könnte mir vorstellen, als „Jet-Setter“ in der ganzen Welt Vergnügungen zu suchen.
34.	Ich mag witzige und geistreiche Menschen, auch wenn sie manchmal auf Kosten anderer Witze machen.			Ich mag Leute nicht, die ihren Spaß auf Kosten der Gefühle anderer haben.
35.	Es ist mir unangenehm, so viele Sexszenen in Filmen zu sehen.			Ich mag von Sexszenen gar nicht genug bekommen.
36.	Ich fühle mich nach einigen Gläsern Alkohol am wohlsten.			Bei Leuten, die Alkohol brauchen, um sich wohl zu fühlen, ist etwas nicht in Ordnung.
37.	Menschen sollten sich entsprechend gewissen Standards bezüglich Geschmack und Stil kleiden.			Jeder Mensch sollte sich so anziehen wie es ihm gefällt.
38.	Weite Entfernungen in einem Segelboot zu segeln, ist großer Leichtsinn.			Ich würde gern mit einem kleinen, aber seetüchtigen Boot über eine weite Strecke segeln.
39.	Ich habe mit dummen und langweiligen Menschen keine Geduld.			Ich finde an fast allen Personen etwas Interessantes.
40.	Einen hohen Berg mit Skiern hinunter zu fahren, ist ein guter Weg, um auf Krücken zu enden.			Es macht mir Spaß, eine schnelle Skiabfahrt von einem hohen Berg zu machen.

Fragebogen 2

Anweisung zum Ausfüllen des Fragebogens:

Nachfolgend finden Sie eine Reihe von Aussagen. Bitte lesen Sie jede Aussage sorgfältig durch und geben Sie an, in welchem Grad die Aussage Ihrer Meinung nach auf Sie zutrifft. Beantworten Sie alle Aussagen mit einer Zahl von 1-7. Die Zahlen haben dabei folgende Bedeutungen:

- (1) Die Aussage trifft *nie* für mich zu
- (2) Die Aussage trifft *fast nie* für mich zu
- (3) Die Aussage trifft *meistens nicht* für mich zu
- (4) Die Aussage trifft *manchmal für mich zu, manchmal nicht*
- (5) Die Aussage trifft *meistens* für mich zu
- (6) Die Aussage trifft *fast immer* für mich zu
- (7) Die Aussage trifft *immer* für mich zu

Wählen Sie die Zahl, die Ihre Meinung am besten wiedergibt, und machen Sie dann ein Kreuz auf die für Sie zutreffende Zahl.

	Diese Aussage trifft für mich zu:						
	nie	fast nie	meist nicht	manch- mal	meist ja	fast immer	im mer
1. Ich habe lieber einen Beruf, in dem ich viel Kontrolle über das, was ich tue und wann ich es tue.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2. Ich habe Freude an politischer Mitsprache, weil ich Möglichst viel Einfluss auf die aktuelle Politik ausüben möchte.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3. Ich versuche, möglichst Situationen zu vermeiden, in denen mir jemand anderes sagt, was ich tun soll.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4. Ich möchte lieber an der Spitze stehen, anstatt Untergebener zu sein.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5. Ich beeinflusse gerne die Handlungen anderer Menschen.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
6. Ich lege Wert darauf, ein Auto gründlich zu kontrollieren, bevor ich eine längere Fahrt antrete.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
7. Gewöhnlich wissen andere, was für mich am besten ist.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8. Ich treffe gerne meine eigenen Entscheidungen.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9. Ich habe gerne Kontrolle über mein eigenes Schicksal.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
10. Es wäre mir lieber, jemand anderes als ich würde bei einem Gruppenprojekt die Führungsrolle übernehmen.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

	Diese Aussage trifft für mich zu:						
	nie	fast nie	meist nicht	manch- mal	meist ja	fast immer	immer
11. Ich glaube, ich bin im allgemeinen eher imstande, Situationen zu meistern als andere.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
12. Ich würde mich lieber selbst um meine Angelegenheiten kümmern und meine eigenen Fehler machen, als die Anordnungen von jemand anderem zu befolgen.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
13. Bevor ich etwas anpacke, muss ich genau darüber Bescheid wissen.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
14. Wenn ich ein Problem sehe, packe ich es lieber gleich an, als mich hinzusetzen und abzuwarten.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
15. Befehle gebe ich lieber selbst als sie zu erhalten.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
16. Ich wünschte, ich könnte viele der täglichen Entscheidungen im Leben auf jemand anderen abschieben.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
17. Situationen, in denen jemand anderes mir sagen muss, was ich tun soll, gehe ich lieber aus dem Weg.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
18. In vielen Situationen wäre es mir lieber, ich hätte nur eine Wahl, anstatt eine Entscheidung treffen zu müssen.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
19. Wenn ein Problem auftritt, warte ich lieber erst einmal ab, ob jemand anderes es löst, so dass ich mich nicht selbst damit herumschlagen muss.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Fragebogen 3

Anweisung zum Ausfüllen des Fragebogens:

In diesem Fragebogen geht es darum, aus welchen Gründen man etwas Bestimmtes tut - wegen der Tätigkeit an sich oder wegen möglicher Ergebnisse und Folgen. Das hängt sicherlich sehr von der jeweiligen Situation und der jeweiligen Handlung ab. Davon abgesehen lassen sich mehr oder weniger überdauernde Tendenzen ausmachen, in denen sich Menschen unterscheiden können. Um diese Tendenzen geht es hier.

Sie finden im Folgenden immer zwei gegenübergestellte Aussagenpaare, die sich aber nicht gegenseitig ausschließen müssen. Lesen sie sich bitte beide Aussagen eines Paares durch und tragen Sie dann in jeden der beiden Kreise ein, wie sehr die zugehörige Aussage auf Sie zutrifft.

Achten Sie bitte darauf, dass Sie in jeden der 20 Kreise eine Zahl eintragen.

Die Zahlen bedeuten dabei: 0 = trifft gar nicht zu 1 = trifft sehr begrenzt zu
2 = trifft weitgehend zu 3 = trifft genau zu

Ich bin mit einem Tag zufrieden, wenn ich mich reizvollen Tätigkeiten widmen konnte.	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Ich bin mit einem Tag zufrieden, wenn ich wichtige Ergebnisse erzielen konnte.
Wenn ich mich für eine Aufgabe entscheide, so richte ich mich eher danach, ob mir die hier erforderlichen Tätigkeiten zusagen oder nicht.	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Wenn ich mich für eine Aufgabe entscheide, so richte ich mich eher danach, welche Ergebnisse sich erzielen lassen und welche Folgen sie haben können.
Es fällt mir schwer, Menschen zu verstehen, die fast immer Ergebnisse und Folgen kalkulieren, wenn sie etwas tun.	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Es fällt mir schwer, Menschen zu verstehen, die sich fast immer vom unmittelbaren Reiz einer Tätigkeit anziehen lassen, wenn sie etwas tun.
Wenn ich sehe, dass mir eine Tätigkeit an sich schon Spaß machen wird, so denke ich nicht lange darüber nach, was man damit erreichen kann oder nicht.	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Wenn ich sehe, dass ich wichtige Dinge erreichen kann, so denke ich nicht lange darüber nach, ob die hier zu erforderlichen Tätigkeiten mir zusagen oder nicht.
Ich glaube, man kann nicht wirklich glücklich werden, wenn man sich immer davon leiten lässt, zu welchen Ergebnissen das führen wird, was man gerade vorhat.	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Ich glaube, man vertut sein Leben, wenn man sich immer von den unmittelbaren Reizen einer Tätigkeit leiten lässt, die man gerade vorhat.
Nach meinen Erfahrungen führt fast jede Tätigkeit dann zu einem brauchbaren Ergebnis, wenn man nur mit genügend Spaß bei der Sache ist.	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Nach meinen Erfahrungen macht fast jede Tätigkeit dann Spaß, wenn sie zu Ergebnissen führt, die hinreichend brauchbar sind.
Ich bin besonders dann enttäuscht, wenn eine Tätigkeit weit weniger Spaß gemacht hat, als ich vorher angenommen hatte.	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Ich bin besonders dann enttäuscht, wenn sich ein angestrebtes Ergebnis als weit weniger wertvoll erweist, als ich vorher angenommen hatte.
Ich denke öfter darüber nach, ob ich mich bei anstehenden Tätigkeiten wohl fühlen werde oder nicht	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Ich denke öfter darüber nach, ob ein angestrebtes Ergebnis wichtig und nützlich ist oder nicht.
Wenn mir eine Tätigkeit an sich schon keinen Spaß macht, dann können mich auch mögliche Ergebnisse dieser Tätigkeit kaum dazu bringen, sie auszuführen.	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Wenn klar ist, dass eine Tätigkeit nichts dazu beiträgt, angestrebte Dinge zu erreichen, dann werde ich sie kaum ausführen, selbst wenn sie für sich genommen vielleicht reizvoll sein mag.
Im Zweifelsfall ist mein Wahlspruch: "Spaß an der Sache geht vor Nutzen!"	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Im Zweifelsfall ist mein Wahlspruch: "Nutzen geht vor Spaß an der Sache!"

Fragebogen 4

Anweisung zum Ausfüllen des Fragebogens:

Auf den folgenden Seiten werden Sie gebeten, zu einigen Aussagen Stellung zu nehmen. Sie haben dabei die Möglichkeit, jeder Aussage stark, mittel oder schwach zuzustimmen oder sie schwach, mittel oder stark abzulehnen. Markieren Sie bitte jeweils das Antwortkästchen (durch deutliches Ankreuzen), das Ihrer persönlichen Meinung am besten entspricht.

Hier ist ein **Beispiel** für die Beantwortung der Aussagen:

„Ich bin ein lebhafter Mensch“

sehr falsch	sehr richtig				
---	--	-	+	++	+++

- | | |
|---|-----|
| Ist diese Aussage für Sie sehr falsch , durchkreuzen Sie bitte: | --- |
| Ist diese Aussage für Sie falsch , durchkreuzen Sie bitte: | -- |
| Ist diese Aussage für Sie eher falsch , durchkreuzen Sie bitte: | - |
| Ist diese Aussage für Sie eher richtig , durchkreuzen Sie bitte: | + |
| Ist diese Aussage für Sie richtig , durchkreuzen Sie bitte: | ++ |
| Ist diese Aussage für Sie sehr richtig , durchkreuzen Sie bitte: | +++ |

Bitte bearbeiten Sie **alle** Aussagen der Reihe nach, ohne eine auszulassen. Einige Aussagen haben einen ähnlichen Wortlaut oder Sinn. Bitte nehmen Sie auch zu diesen Aussagen Stellung. Es geht bei allen Aussagen um Ihre ganz persönliche Sichtweise. Arbeiten Sie bitte zügig und ohne zu lange nachzudenken.

Diese Aussage ist:	sehr falsch	sehr richtig					
1. Es hängt hauptsächlich von mir ab, ob sich andere Menschen nach meinen Wünschen richten oder nicht.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">---</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">--</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">-</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">++</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+++</td></tr></table>	---	--	-	+	++	+++
---	--	-	+	++	+++		
2. Zufällige Geschehnisse bestimmen einen großen Teil meines Lebens.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">---</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">--</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">-</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">++</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+++</td></tr></table>	---	--	-	+	++	+++
---	--	-	+	++	+++		
3. Ich habe das Gefühl, dass vieles von dem, was in meinem Leben passiert, von anderen Menschen abhängt.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">---</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">--</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">-</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">++</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+++</td></tr></table>	---	--	-	+	++	+++
---	--	-	+	++	+++		
4. Ich komme mir manchmal taten- und ideenlos vor.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">---</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">--</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">-</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">++</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+++</td></tr></table>	---	--	-	+	++	+++
---	--	-	+	++	+++		
5. Ob ich einen Unfall habe oder nicht, hängt allein von mir und meinem Verhalten ab.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">---</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">--</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">-</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">++</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+++</td></tr></table>	---	--	-	+	++	+++
---	--	-	+	++	+++		
6. Wenn ich Pläne schmiede, bin ich mir ganz sicher, dass das Geplante auch Wirklichkeit wird.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">---</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">--</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">-</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">++</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+++</td></tr></table>	---	--	-	+	++	+++
---	--	-	+	++	+++		
7. Ich habe oft keine Möglichkeit, mich vor Pech zu schützen.	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">---</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">--</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">-</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">++</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">+++</td></tr></table>	---	--	-	+	++	+++
---	--	-	+	++	+++		

Diese Aussage ist:

sehr falsch

sehr richtig

8. Mehrdeutige Situationen mag ich nicht, da ich nicht weiß wie ich mich verhalten soll.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

9. Wenn ich bekomme, was ich will, so spielt Glück dabei meistens auch eine Rolle.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

10. Andere Menschen verhindern oft die Verwirklichung meiner Pläne.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

11. Ich kann mich am besten selbst durch mein Verhalten vor Krankheiten schützen.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

12. Ich weiß oft nicht, wie ich meine Wünsche verwirklichen soll.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

13. Vieles von dem, was in meinem Leben passiert, hängt vom Zufall ab.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

14. Mein Leben und mein Alltag werden in vielen Bereichen von anderen Menschen bestimmt.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

15. Ob ich einen Unfall habe oder nicht, ist vor allem eine Glückssache.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

16. Ich kenne viele Möglichkeiten, mich vor Erkrankungen zu schützen.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

17. Ich habe nur geringe Möglichkeiten, meine Interessen gegen andere Leute durchzusetzen.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

18. Es ist für mich nicht gut, weit im Voraus zu planen, da häufig das Schicksal dazwischenkommt.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

19. Um das zu bekommen, was ich will, muss ich zu anderen Menschen freundlich und zuvorkommend sein.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

20. In unklaren oder gefährlichen Situationen weiß ich immer, was ich tun kann.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

21. Es ist reiner Zufall, wenn sich andere Menschen einmal nach meinen Wünschen richten.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

22. Mein Wohlbefinden hängt in starkem Maße vom Verhalten anderer Menschen ab.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

23. Ich kann sehr viel von dem, was in meinem Leben passiert, selbst bestimmen.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

Diese Aussage ist:

sehr falsch

sehr richtig

24. Manchmal weiß ich überhaupt nicht, was ich in einer Situation machen soll.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

25. Gewöhnlich kann ich meine Interessen selbst vertreten und erreiche dabei das, was ich will.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

26. Ob ich einen Unfall habe oder nicht, hängt in starkem Maße von dem Verhalten der anderen ab.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

27. Wenn ich bekomme, was ich will, so ist das immer eine Folge meiner Anstrengung und meines persönlichen Einsatzes.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

28. Auch in schwierigen Situationen fallen mir immer viele Handlungsalternativen ein.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

29. Damit meine Pläne eine Chance haben, richte ich mich beim Planen nach den Wünschen anderer Leute.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

30. Mein Lebenslauf und mein Alltag werden alleine durch mein Verhalten und meine Wünsche bestimmt.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

31. Es hängt vom Schicksal ab, ob ich krank werde oder nicht.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

32. Für die Lösung von Problemen fallen mir immer viele Möglichkeiten ein.

---	--	-	+	++	+++
-----	----	---	---	----	-----

Fragebogen 5

Anweisung zum Ausfüllen des Fragebogens:

Im Folgenden geht es um einige Vorlieben, die man gegenüber aufregenden und risikohaltigen Situationen haben kann oder nicht. Kreuzen Sie bitte bei jeder der folgenden Aussagen an, wie sehr sie auf Sie zutreffen.

		Stimmt nicht				Stimmt genau
1.	Ohne Spannung und Abenteuer würde mir etwas fehlen.					
2.	Ich brauche Ruhe und Geborgenheit.					
3.	Wenn etwas auf dem Spiel steht, werde ich erst richtig gut.					
4.	Bedrohungen verwirren oder lähmen mich meistens.					
5.	Mich reizen spannende Risiken, bei denen alles davon abhängt, ob ich jetzt Glück oder Pech habe (z.B. Glücksspiele wie Roulette).					
6.	Solange der Ausgang von mir selbst und meinen Fähigkeiten abhängt, traue ich mir auch Aktionen zu, die etwas gefährlich sind.					
7.	Situationen, in denen es auf Mut und Geschicklichkeit/Kompetenz ankommt, reizen mich.					
8.	Ich finde Situationen schrecklich, in denen ein Fehler von mir schlimme Folgen für mich hätte.					
9.	Ich könnte mir gut vorstellen, beim Roulette auch hohe Summen aufs Spiel zu setzen.					
10.	Ich könnte mir gut vorstellen, wie ein(e) Stunt(wo)man lebensbedrohliche Aktionen durchzuführen, wenn ich zuvor perfekt trainiert wurde.					
11.	Ich liebe echte Bewährungssituationen.					
12.	Bewährungssituationen schrecken mich ab.					
13.	Wenn es wirklich kritisch wird, habe ich das (vielleicht unbegründete) Gefühl, irgendwie doch noch heil herauszukommen.					
14.	Wenn es wirklich kritisch wird, geht es in meinem Leben meist eher schlecht als gut aus.					
15.	Ich liebe es, bis an die Grenzen meiner Möglichkeiten zu gehen, sofern alles von mir selbst abhängt.					
16.	Ich liebe den Nervenkitzel hoher Einsätze, wenn noch unsicher ist, ob ich Glück oder Pech haben werde.					
17.	Ein Mensch wie ich braucht von Zeit zu Zeit Grenzsituationen.					
18.	Ich kann auch ohne Grenzsituationen und Bewährungserlebnisse gut und zufrieden leben.					
19.	Wer sich in Gefahr begibt, wird irgendwann darin umkommen.					
20.	In richtig eingeschätzten Gefahrensituationen wächst die eigene Fähigkeit.					
21.	Ich liebe nicht das Risiko an sich, sondern das Erlebnis, wie ich mit der Gefahr fertig werde.					
22.	Ich liebe die Aufregung und Spannung, wenn es vom Zufall abhängt, ob ich mit einem Schlag viel gewinnen oder verlieren werde.					

Fragebogen 6

Die kommenden Fragen beziehen sich auf bestimmte Erlebnisse in Ihrem Leben. Kreuzen Sie bitte die für Sie zutreffende Zahl an.

1. Sind Sie im Vergleich zu den meisten Menschen häufig nicht in der Lage, das im Leben zu erreichen, was Sie wollen?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

2. Haben Sie in Ihrer Kindheit oft über die Stränge geschlagen, indem Sie Dinge getan haben, die Ihre Eltern nicht tolerierten?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

3. Wie oft haben Sie Dinge in Angriff genommen, die Sie dazu gebracht haben, noch härter zu arbeiten?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

4. Sind Sie in Ihrer Kindheit Ihren Eltern oft auf die Nerven gegangen?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

8. Wie häufig haben Sie die Regeln Ihrer Eltern beachtet?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

9. Haben Sie in Ihrer Kindheit jemals Dinge getan, die Ihre Eltern ablehnten?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

10. Sind Sie bei unterschiedlichen Dingen, die Sie versuchen, oft erfolgreich?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

11. Dass ich nicht vorsichtig war, hat mich oft in Schwierigkeiten gebracht.

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

12. Wenn ich Dinge in Angriff nehme, die mir wichtig sind, bin ich meistens nicht so gut, wie ich mir das idealerweise vorstelle.

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

13. Ich habe das Gefühl, dass ich bereits einige Schritte zu einem erfolgreichen Leben getan habe.

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

14. Ich habe einige Hobbys und Aktivitäten gefunden, die mich interessieren und die mich motivieren, erfolgreich zu sein.

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

Fragebogen 7

Anweisung zum Ausfüllen des Fragebogens:

Wir bitten Sie nun, folgende Fragen durch ankreuzen der für Sie zutreffendsten Antwort zu beantworten. Entscheiden Sie bitte spontan. Da uns auch hier Ihre Meinung interessiert, gibt es keine richtigen oder falschen Antworten.

1. Haben Sie schon einmal eine Meinung vertreten, die der Mehrheit widersprach?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

2. Haben Sie sich schon einmal öffentlich gegen Autoritätspersonen aufgelehnt?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

3. Haben Sie schon einmal um eine Verabredung gebeten, obwohl unklar war, ob Sie einen Korb bekommen?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

4. Geben Sie Ihr zur Verfügung stehendes Geld ganz aus, auch wenn es nicht unbedingt notwendig wäre?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

5. Lesen Sie in Verträgen das Kleingedruckte?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

6. Haben Sie schon einmal Geld in Aktien angelegt?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

7. Sind Sie schon einmal bei einem Bekannten ins Auto gestiegen, obwohl Sie wussten, dass er vorher Alkohol getrunken hatte?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

8. Haben Sie schon einmal ungeschützten Geschlechtsverkehr mit einem Gelegenheitspartner gehabt?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

9. Haben Sie schon einmal ein Lebensmittel konsumiert, bei dem das Verfallsdatum abgelaufen war?

①	②	③	④	⑤
nie oder selten		manchmal		sehr oft

Gleich haben Sie es geschafft! Geben Sie uns bitte zum Abschluss noch einige Angaben zu Ihrer Person!

Ihr Geschlecht?

☐ Weiblich

☐ Männlich

Ihr Alter?

Jahre

Ihr Familienstand?

☐ Single

☐ feste Partnerschaft (separat wohnend)

☐ nichteheliche Lebensgemeinschaft

☐ verheiratet

☐ sonstiges

Anzahl der Kinder

Was ist Ihr höchster Schulabschluss?

☐ Hochschulreife (Abitur),
Fachhochschulreife, EOS

☐ Abgeschlossene berufliche Ausbildung

☐ Fachhochschul- oder
Universitätsabschluss

☐ Sonstiges

Welche Tätigkeit führen Sie zurzeit aus?

☐ In der Ausbildung
(Lehre/Schule/Studium)

Studienrichtung:

☐ Nebenjob

☐ In der Fort- und Weiterbildung

☐ Nicht berufstätig (Hausfrau, Rentner
u.a.)

☐ Selbständig/Freiberufler

☐ sonstiges

Welchen Hobbys gehen Sie nach?

.....
.....
.....
.....

Anhang G Dokumentation der Datenaufbereitung

- Emotionsdaten
- Kognitionsdaten
 - Kodiermanual
 - Anwendung der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (1999) auf die Verbalisationsdaten
- Physiodaten
- Spieldaten

Dokumentation der Datenaufbereitung der Emotionsdaten

- Erstellen der SPSS-Datensätze der Ergebnisse der Emotionsfragebögen pro VP pro MZP
 - Ergebnisdatei (*.frb) im SPSS als Daten öffnen mit Filter „**Vorlage_Emotionen.tpf**“
 - Variablennamen aus Datei „**Variablennamen.sav**“ kopieren und einfügen
 - sieben neue Variablen nach der Variable „Zeit“ hinzufügen aus Datensatz „**Emotionen_Spielvariablen.sav**“ (erst einfügen, dann verschieben):

Inhalt	Variable	Typ	Messniveau
Versuchspersonennummer	VP_Nr	numerisch	metrisch
Versuchspersonencode	VP_CODE	String (15 Zeichen)	
Versuchsleiter	VL	String (15 Zeichen)	
Messzeitpunkt	MZP	numerisch	metrisch
Szenario	Szenario	numerisch	metrisch
Kontext	Kontext	numerisch	metrisch
Risikoniveau	Risikoniveau	numerisch	metrisch
 - im Randomisierungsplan nachschauen welches Szenario die Person zum Zeitpunkt gespielt hat
 - Codierung:
 - Versuchspersonennummer:
von 01 bis 25
 - Versuchspersonencode:
Code der VP übernehmen, Beispiel: MT0178
 - Versuchsleiter:
Name in Datei „**Teilnehmer_Ereichbarkeit_neu.xls**“ nachschauen
 - Szenario:
im Randomisierungsplan nachschauen welches Szenario die Person zum Zeitpunkt gespielt hat
0 = Szenario 1a, 1 = Szenario 1b, 2 = Szenario 2,
3 = Szenario 3
 - Kontext:
0 = Verlustkontext, 1 = Gewinnkontext
 - Risikoniveau:
ist immer gleich AAAAABAB
0 = Verdopplungswahrscheinlichkeit 20% (B)
1 = Verdopplungswahrscheinlichkeit 80% (A)
 - Messzeitpunkt:
MZP von Dateiname übernehmen
 - Benennung der Dateien „**Emo_T1_MT0178_VP05.sav**“
 - für alle MZP 4 Dateien
- Erstellen der Ergebnisdatensätze inklusive der Variablenbezeichnungen für die Gesamtdatei (geordnet)
 - aggregieren der Einzeldatensätze zu einer Ergebnisdatei (nicht sortiert)
 - Benennung der Datei „**Emo_VB_ns_MT0178_VP05.sav**“

Kodiermanual – Risikospiel

Das vorliegende Kodiermanual ist eine Auswertungshilfe für die Analyse der Aussagen der Probanden während der Risiko-Spielsituation.

Auswahleinheit

Auswahleinheit sind die Aussagen der Probanden während des Spiels sowie die Fragen und Aussagen des Versuchsleiters.

Analyseeinheit

Als Analyseeinheit gilt die kleinste Sinn tragende Einheit. Das können Wörter, Wortgruppen, Sätze und Satzgruppen sein.

Kontexteinheit

Die Kontexteinheit sind Textteile oder auch weiteres Material, auf die der Kodierer beim Kodieren zurückgreifen kann, um das Verständnis der zu analysierenden Einheiten sicherzustellen. Dazu gehört das gesamte vorliegende sprachliche Material inklusive aller Fragen des Versuchsleiters. Außerdem können Informationen über Szenario, Gewinn-Verlust-Kontext, Gewinn oder Verlust und Gewinn-Verlustbetrag und eingestellte Prozente als Kontexteinheit mit einbezogen werden.

Auswertedimensionen

Dazu gehören deduktiv und induktiv gebildete Kategorien, die dem Kategoriensystem zu entnehmen sind.

Kategoriensystem:

Kategorie	Beschreibung	Beispiel
Aufmerksamkeit		
Gewinnfokus (GF)	Fokussiert auf Erreichen von Gewinn	<p>P: damit ich dann hoffentlich gewinne.</p> <p>P: Weil da die Wahrscheinlichkeit ist, dass man gewinnt, relativ hoch.</p> <p>P: Na vielleicht klappt ja jetzt bei der 10, dann kann ich wenigstens wieder was rausholen.</p>
Verlustvermeidung (VV)	Vermeidung von Verlusten	<p>P: Ja dann jetzt sogar auf 6, weil ich bestimmt demnächst mal wieder verliere.</p> <p>P: Naja, das Ziel ist möglichst kein Verlust zu machen.</p> <p>P: Also ich versuch jetzt halt immer die Verlustmöglichkeit immer so gering wie möglich zu halten</p>
Reflektion	Situative Gegebenheiten oder Veränderungen werden bemerkt und erwähnt	
Verdopplung (RV)	eine Veränderung der Verdopplungswahrscheinlichkeit oder Feststellung der gegebenen wird bemerkt und erwähnt. Wird auch kodiert, wenn der Versuchsleiter die gegebene/veränderte Verdopplungswahrscheinlichkeit anspricht,	<p>P: Also Verdopplungswahrscheinlichkeit 80.</p> <p>P: Ja jetzt mal die 12, weil ich hoffe, dass ich halt was gewinne und da es wahrscheinlich nicht verdoppelt wird.</p> <p>V: Wieder Verlust und 20 Prozent.</p>
Kontext (RK)	eine Veränderung des Gewinnkontextes (Verlust oder Gewinnkontext) oder Feststellung des	<p>P: Ach wieder Gewinnsituation.</p> <p>P: Ja gut, geh ich mal auf die 33, weil es da eigentlich klappen müsste, dass ich keinen Verlust mache, gut.</p>

	<p>gegebenen Kontexts wird erwähnt</p> <p>Wird auch kodiert, wenn der Versuchsleiter den gegebenen/veränderten Kontext anspricht,</p>	V: Wieder neue Bedingung. Was machst du jetzt?
Szenario (RS)	eine Veränderung des Szenarios oder Feststellung des gegebenen Szenarios wird erwähnt	
Wahrscheinlichkeit (RW)	<p>enthält Aussagen über vom Probanden angenommene Zusammenhänge über Wahrscheinlichkeiten, Gewinn- und Verlustverteilung usw.</p> <p>Nominale Skalierung:</p> <p>1 – Feststellung, dass der Erwartungswert immer gleich ist (5€), unabhängig davon, was ich mache oder einstelle.</p> <p>2 – Unterbewertung (kleiner Wahrscheinlichkeiten) bezogen auf ein Spiel</p> <p>3 – Überbewertung (großer Wahrscheinlichkeiten) bezogen auf ein Spiel</p> <p>4 – Kumulierung vorheriger Ergebnisse führen zu momentaner Situationseinschätzung (nimmt Zusammenhänge zwischen Spielen an).</p>	<p>1: P: Also ich hab mir halt überlegt, dass es im Prinzip egal ist, ob ich jetzt immer auf 50 Prozent setzen würde oder auf 99. Da würde halt dann am Ende so durchschnittlich das Gleiche rauskommen.</p> <p>P: Naja, also ich nehm mal an, dass ich dann halt theoretisch in jeder Runde dann halt einmal 50 Euro bzw. 100 Euro verlieren müsste.</p> <p>2 – P: Rein theoretisch bei 99% [d.h. 1% Verlustwahrscheinlichkeit], müßte man doch eigentlich nicht verlieren</p> <p>3 – P: Bei den 95% Gewinnwahrscheinlichkeit müsst ich ja jetzt was gewinnen.</p> <p>4: P: Ja, ich mein so rein rechnerisch dürft ich ja jetzt auch nicht mehr verlieren, eigentlich. [hatte vorher schon mehrere Male Verloren, bei rel. Niedriger Wahrscheinlichkeit zu verlieren]</p>
Subjektives	Einschätzung des eigenen	-3: P: da bin ich jetzt mal ganz mutig und nehme [...]

Risiko (SR)	Handelns oder Verhaltens als risikoarm oder risikoreich, unabhängig vom objektiven Risiko, dass die VP eingeht	<p>-2: P: Ja ich glaub ich trau mich nochmal.</p> <p>-1: P: Ich geh jetzt nicht ganz so viel Risiko</p> <p>0: P: Geh ich mal mittleres Risiko und nehm [...]</p> <p>1: P: Na dadurch dass ja jetzt die Wahrscheinlichkeit so hoch ist, dass es verdoppelt wird. Hab ich dann halt im Fall des Falls, nur minus 500, anstelle von minus 1000.</p> <p>2: P: Dann mach ichs jetzt mal auf 7, um einigermaßen sicher zu gehen.</p> <p>3: P: Ja dann geh ich jetzt lieber auf sicher und nehm nur 6.</p>
positive Emotion (pE)	Ausdruck positiver Emotionen bewertet auf einer Skala von 1 -geringer Ausdruck bis 3 – starker Ausdruck	<p>1: P: Schön.</p> <p>P: Da bin ich ja mal auf Verlustkontext gespannt.</p> <p>2: P: Sehr schön</p> <p>P: Ja Glückssträhne.</p> <p>3: P: Super.</p> <p>P: Juhu.</p>
negative Emotion (nE)	Ausdruck negativer Emotionen bewertet auf einer Skala von 1 -geringer Ausdruck bis 3 – starker Ausdruck	<p>1: P: Schade</p> <p>P: Na 10 ist natürlich nicht so prickelnd</p> <p>2: P: Mist.</p> <p>P: Das ist jetzt blöd</p> <p>3: P: Scheiße.</p> <p>P: Das ist ein Mist.</p>

Strategie (S)	Angaben über langfristiges Spielverhalten, dass sich auf mehrere Durchgänge bezieht oder auf den Gesamtgewinn	<p>P: Ja ok, also Verdopplung, dann mach ich also jetzt halt, geh ich wieder auf 90 Prozent bzw. 95, damit ich dann wahrscheinlich 5 Euro bekomme. (wenn mehrere Runden danach Strategie verfolgt wird)</p> <p>P: Also meine Strategie ist halt die Gewinnwahrscheinlichkeit aufs Maximum hochzusetzen, also sprich auf 5 Euro, die ich ja gern, also zu 96 Prozent, gewinne und die dann wahrscheinlich auch noch verdoppelt werden.</p> <p>P: Das mich ich jetzt halt, denk ich mal, halt die ganze Zeit so, auf 5 Prozent setzen.</p>
Taktik (T)	kurzfristige Reaktionen auf vorhergehendes Ergebnis	<p>P: Dadurch das ich jetzt nicht gewonnen hab, geh ich lieber auf ein bisschen weniger, damit ich dann hoffentlich gewinne.</p> <p>P: Dann wieder ein bisschen weniger jetzt. (Kontext beachten)</p> <p>P: Ja jetzt mal die 12, weil ich hoffe, dass ich halt was gewinne und da es wahrscheinlich nicht verdoppelt wird.</p>
Verhalten ohne Taktik und Strategie (VoTus)	Keine Strategie oder Taktik erkennbar, Verhalten beruht zum Beispiel auf Aberglauben, Glück, sinnfreie Begründungen, Versuche	<p>P: Ich versuchs mal auf gut Glück.</p> <p>P: Spaßenshalberhalber nehme ich 1 %</p> <p>P: Und jetzt versuche ich's einfach mal mit der 50.</p>

Kategorienübersicht

Aufmerksamkeit						subj. Risiko	pos. Emotion	neg. Emotion	Taktik	Strategie	Verhalten (VoTuos)
Gewinnfokus	Verlustfokus	Reflexion									
		Quantitativ Verdopplung	Quantitativ Kontext	Quantitativ Szenario	Wahrscheinlichkeit?						
1 oder nix	1 oder nix	1 oder nix	1 oder nix	1 oder nix	1 oder nix	-3 bis 3	1-3	1-3	1 oder nix	1 neue Strategie 2 Strategie beibehalten oder nix	1 oder nix

Kodierregeln:

- **VoTuS** – nur ankreuzen wenn „Pseudo-Strategie“ genannt wird, wenn nichts gesagt, dann nicht
- **Subjektives Risiko:** Beispiele für Subjektives Risiko:
 - o auf gut Glück
 - o sichergehen
 - o die Wahrscheinlichkeit ist hoch, gering
 - o sogar auf 6
 - o ziemlich sicher
- die gleichen Einsätze können als unterschiedlich risikoreich wahrgenommen werden (Dies gesondert notieren)
- **Strategie:** Vornehmen/Planen von Strategien, Strategie muss geäußert werden, nicht nur zweimaliges Beibehalten der gleichen Wahrscheinlichkeit
- Wenn möglich Strategie auf Risiko (Kategorie SR) raten (natürlich nur, wenn etwas über das Risiko gesagt wird) → Doppelkodierung (d.h. z.B. gleicher Satz wird in zwei Kategorien eingeordnet)
-
- **Taktik:** kurzfristiges Verhalten, z.B. in Bezug auf vorherige Runde und dortigen Ausgang (Gewinn/kein Gewinn/Verlust)
- Taktik Keywords (Begründung muss angegeben sein):
 - o ja dann jetzt
 - o ja dann
 - o deswegen
 - o dann mach ich jetzt mal ...
- Kontext verwenden! Z.B. Wenn verloren wurde und darauf reagiert wurde, auch wenn nicht explizit gesagt wurde, dass man jetzt verloren hat und deshalb eine andere Taktik nimmt z.B. Kontext: man hat verloren, Reaktion: P: Dann nehm ich jetzt eben die 5€
- Wenn möglich Taktik auf Risiko (Kategorie SR) raten (natürlich nur, wenn etwas über das Risiko gesagt wird) → Doppelkodierung (d.h. z.B. gleicher Satz wird in zwei Kategorien eingeordnet)
- **Reflexion Verdopplung und Kontext:** Wenn Änderung durch Versuchsleiter angekündigt, zählt das als vom Probanden registriert und wird kodiert
- **Emotionen:**
 - o Ausrufe, wie Juhu, ooh, ups etc. werden auch als pos. bzw. neg. Emotion kodiert, besonders wichtig, hier aber den Kontext zu beachten
 - o Auf Sarkasmus achten, z.B. wird manchmal bei Verlust/nicht gewinnen, „super“ oder ähnliches gesagt. Sieht aus, wie eine pos. Emotion, ist aber eine negative, weil sarkastisch gemeint
→ Kontext des Spielergebnisses (Gewinn/Verlust) unbedingt beachten!
 - o Das Rating der Emotionen richtet sich auch nach den sprachlichen Charakteristiken der Versuchsperson. Wenn jemand z.B. ständig „Perfekt“ o.ä. verwendet, wenn er gewinnt, wird dies nicht mehr als pos. Emotion mit 3 geratet, sondern z.B. nur noch mit 2, da der Proband bei Erfolgen sich sehr oft so ausdrückt. Dadurch kommt es zu einer „Entwertung“ der Aussage perfekt, die auch mit 3 geratet werden könnte sie bei einer anderen Versuchsperson nicht häufig verwendet wird.

→ Hilfsregel: Generell scheinen seltenere Aussagen mit stärkeren Emotionen verbunden zu sein

- allgemein sind **Doppelkodierungen** möglich (d.h. z.B. gleicher Satz, gleiches Wort oder gleiche Wortgruppe wird in zwei Kategorien oder sogar mehr eingeordnet)
- **Aspirationslevel:** was die Person angibt, was sie denkt, wie das Spiel für sie ausgehen wird (Meist die erste Frage vom Versuchsleiter bei Messzeitpunkt 1 → „Man kann ja im Durchschnitt 80€ gewinnen, manche gewinnen mehr, manche weniger. Mit wie viel denkst du, wirst du am Ende nach Hause gehen?“
 - in extra Datei für alle Versuchspersonen notieren
- **Auffälligkeiten/Besonderheiten** bei Versuchspersonen (z.B. dass die gleichen Einsätze als unterschiedlich risikoreich wahrgenommen werden) in einem Protokoll gesondert notieren.

Dokumentation der Datenanalyse der Kognitionsdaten – Anwendung der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (1999) auf die Verbalisationsdaten

Herausfordernd bei der Transkription war die im Abschnitt 6.1.3 beschriebene Zuordnung der Verbalisationen zur Phase der Entscheidungsfindung und zur Phase der Bewertung der Entscheidung. Die Phase der Entscheidungsfindung wurde zwischen Marker 1 und Marker 2 fixiert und die Phase der Bewertung nach Marker 2 bzw. Marker 3 (vgl. die Auswahl der Marker bei den physiologischen Daten).

Die Auswertung der Interviews und des daraus gewonnenen Textmaterials erfolgt in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (1999). Der Vorteil dieser Methode liegt im systematischen, regelgeleiteten und theoriegeleiteten Vorgehen. Das Ziel der von Mayring entwickelten qualitativen Inhaltsanalyse ist, eine systematische und überprüfbare Textanalyse, die trotzdem der Interpretationsbedürftigkeit und der Bedeutungsfülle sprachlichen Materials gerecht wird. Ein wesentliches Kriterium der Inhaltsanalyse ist das Verwenden von

Kategorien, welche theoriegeleitet (deduktiv) entwickelt und nachfolgend induktiv (anhand der Materials) erweitert werden. Durch festgelegte Analyseschritte und klar formulierte Regeln wird das Auswerten systematisiert, intersubjektiv nachvollziehbar und überprüfbar gemacht (vgl. Flick, 2003). Dabei wurde das vorliegende Material in Analyseeinheiten zerlegt, die anschließend mit Hilfe eines aufgestellten Kategoriensystems bearbeitet werden konnten (vgl. Mayring, 1999).

Für die vorliegende Untersuchung wurde nach dem *Ablaufmodell* (vgl. Abb.??) der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (1999) vorgegangen. Nachfolgend wird die Auswertungsmethode erläutert und anhand der vorliegenden Untersuchung exemplifiziert. Die Auswertung selbst wird im Abschnitt 5.3 dargestellt.

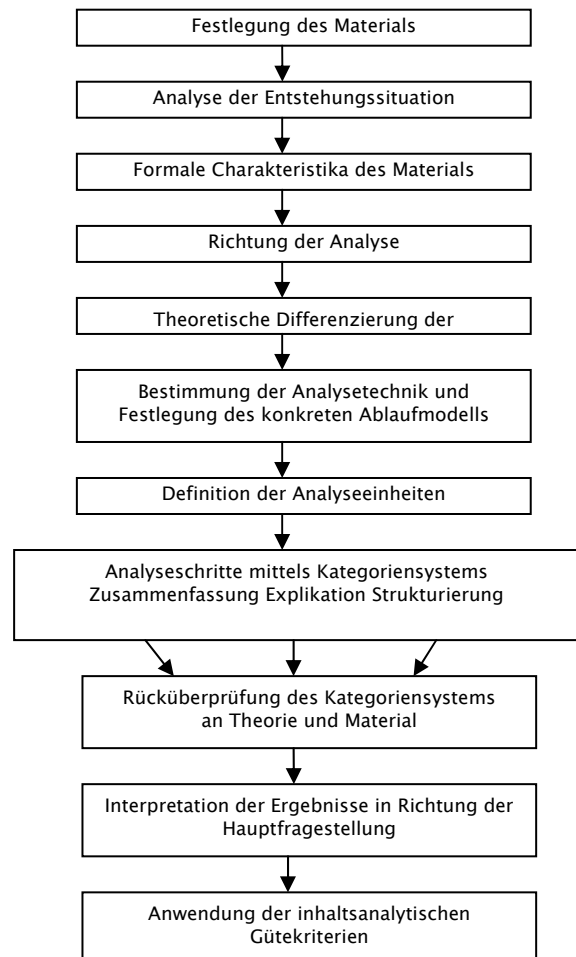


Abbildung 1: Ablaufmodell der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (1999)

Festlegung des Materials

Alle aufgenommenen 100 Verbalisationen wurden mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Zur Analyse wurden die vollständig transkribierten Texte herangezogen. Vereinzelt wurden aus dem betreffenden Material „Small-Talk“-Passagen ausgeklammert, die nicht in die Auswertung der Interviews eingegangen sind.

Analyse der Entstehungssituation

Wie im Abschnitt 6.2.4 dargestellt, wurden alle Verbalisationen während der Durchführung des Experiments zum Entscheidungsverhalten aufgenommen.

Formale Charakteristika des Materials

Die Interviews wurden mit Zustimmung der Befragten mit einem elektronischen Speichergerät (MP3-Player) aufgenommen. Die Länge der Verbalisationen variierte zwischen einer und anderthalb Stunden. Das Audiomaterial wurde nach Beendigung der Interviewphase von drei Personen transkribiert. Die verwendeten Transkriptionsregeln wurden voranstehend erläutert.

Richtung der Analyse

Diese Untersuchung folgt einem erkenntnistheoretischen Interesse. Das Ziel besteht darin die Gedanken der Versuchspersonen im Entscheidungsverlauf nachvollziehen zu können. Dabei wurde die Versuchsperson gebeten, alle Gedanken, die ihr bezüglich der Entscheidungsfindung durch den Kopf gehen, zu äußern. Von Interesse war bei jeder Handlung zu wissen, warum sie das tat, um die Entscheidungsfindung im Detail nachvollziehen zu können.

Theoretische Differenzierung der Fragestellung

Die theoriegeleitete Interpretation ist eine Grundlage der qualitativen Inhaltsanalyse. Dabei wird nicht nur der Text wiedergegeben, sondern eine Analyse unter den theoretisch abgeleiteten Fragestellungen durchgeführt. Weitere explorative Analysen werden sich an dem Material und den daraus resultierenden Erkenntnissen orientieren.

Bestimmung der Analysetechniken und Festlegung des konkreten Ablaufmodells

Zur Analyse des Materials wurde ein anfangs deduktiv gebildetes Kodiersystem erstellt. Dabei wird das Material zu bestimmten Inhaltskomplexen zusammengefasst, also inhaltlich strukturiert. Die Struktur wird durch das Kategoriensystem in das Material gebracht. Es erfolgt eine Kategorienableitung aus der Fragestellung und der Literaturrecherche. Die Kategorien können wiederum in einzelne Ausprägungen aufgeteilt werden.

Definition der Analyseeinheiten

Um systematisch inhaltsanalytisch vorgehen zu können, bedarf es einer genauen Definition der Analyseeinheiten. Dabei handelt es sich um die Kodiereinheit, die Kontexteinheit und die Auswertungseinheit. Die Definition dieser wird im Kodierleitfaden detailliert beschrieben.

Analyseschritte mittels Kategoriensystems

Entsprechend der inhaltlichen Strukturierung erfolgte die Bildung des Kategoriensystems theoriegeleitet. Darüber hinaus wurden zu den einzelnen Kategorien Subkategorien gebildet. Zu den Kategorien wurden Definitionen, Ankerbeispiele, allgemeine Kodiervorschriften und – wenn erforderlich – spezifische Kodierregeln entwickelt. Danach erfolgten Testphasen, in der anhand von zwei Versuchspersonen entsprechende Textstellen markiert und den einzelnen Kategorien zugeordnet wurden.

Rücküberprüfung des Kategoriensystems an Theorie und Material

Aus dem vorhandenen Material wurden neue Kategorien gebildet bzw. auch entfernt und unklare Kategorien überarbeitet. Die aus der Literatur entnommenen Kategorien wurden mit Ausnahme einer Kategorie beibehalten. Der Wegfall der deduktiv entwickelten Kategorie begründet sich dadurch, dass ihr keine Textpassage zuzuordnen war.

Bei anderen Kategorien wurden neue, induktiv entwickelte Subkategorien hinzugenommen, wodurch das überarbeitete Kodiersystem erneut überprüft wurde. Innerhalb des Kodiervorgangs sollten keine Doppelkodierungen vorgenommen werden, daher wurden die Kategorien eindeutig definiert und voneinander durch spezifische Regeln abgegrenzt.

Interpretation der Ergebnisse in Richtung der Hauptfragestellung

In diesem Schritt werden die Ergebnisse in Richtung der Fragestellung interpretiert und die Ergebnisse dargestellt (vgl. Kap. 7: „Empirischer Teil 2“). Die Hauptfragestellungen sind im Kapitel 5 dargestellt.

Anwendung inhaltsanalytischer Gütekriterien

Wie bei Untersuchungen in der quantitativen Forschung besteht auch in der qualitativen Forschung der Anspruch den Gütekriterien zu entsprechen. Zur Reliabilitätsbestimmung in der qualitativen Inhaltsanalyse wird oftmals die Interkoder-Reliabilität bzw. die Interrater-Reliabilität bestimmt. Dabei werden die Analysen von mehreren Personen überprüft und verglichen. Beide Kennwerte treffen Aussagen über die Vergleichbarkeit (Ähnlichkeit) der Ergebnisse und sagen somit etwas über die Reproduzierbarkeit der Studie aus. Dazu wurden zwei erfahrene Kodierer hinzugezogen, die gemeinsam mit der Autorin alle Interviews – nach einer Einweisung in das Kategoriensystem mit dem dazugehörigen Kodierleitfaden – kodierten.

Dokumentation der Datenaufbereitung der Physiodaten

Einbinden der gemittelten Herzrate in SPSS:

(Für einen Messzeitpunkt einer VP)

1. Daten des Physiomoduls mit dem „pm“-Programm öffnen.
 - a. Markerdatei des entsprechenden Messzeitpunktes importieren
 - b. Herzrate als „ASCII-Export“ ausgeben lassen. Einstellungen:

Rohwerte der HR ausgeben, SCL und EMG nicht. Format:

- Rohwerte
- 1 Wert pro Zeile
- Trennzeichen Komma
- Zeit als hh:mm:ss
- Marker an entsprechende Zeile anhängen.

Achtung: Zielordner angeben! Voreinstellung ist stets C:\PL*.k1a

2. Makro verwenden:
 - a. k1a-Dateien auf der Festplatte in einem leicht zugänglichen Ordner speichern (z.B. „C:\MAKROS\). Auch das „Makro3.py“ in diesen Ordner stecken.
 - b. Wenn python installiert ist: MS-Dos-Eingabeaufforderung öffnen, Ordner anwählen (z.B. über „c:\“ [Enter], „cd\makros“ [Enter])
 - c. Befehlszeile lautet: „python makro3.py t?_*.k1a“, wobei für ? die Nummer des Messzeitpunktes eingesetzt wird und für * das VP-Kürzel.
3. Ergebnis der Makro-Rechnerei ist eine Datei „t?_*.k1a.mak“
 - a. Diese Datei wird mit Excel geöffnet. Trennzeichen sind natürlich noch die Kommas.
 - b. Jetzt sollte Excel schon drei Spalten anbieten. Für die dritte Spalte wird die Option angewählt, dass die Dezimaltrennung durch Punkt und die Tausendertrennung durch Komma erfolgt. (Das muss man leider für jede Datei wieder neu einstellen...)
 - c. Wenn die Daten so eingelesen wurden, werden mit Rechtsklick auf Spalte 3 und „Zellen formatieren“, Karteikarte „Zahlen“, Kategorie „Zahl“ die Dezimalstellen der mittleren Herzrate auf 2 begrenzt. Nun kann man noch alle „None“ in der dritten Spalte durch 999 ersetzen (lassen).
 - d. Datei speichern als Excel-Datei (t?_*.xls)
4. Excel Datei wird mit SPSS geöffnet. Als Formatvorlage wird die Datei „Excel_mak.tpf“ verwendet, die sich – das spart Zeit – am besten im gleichen Ordner wie die zu öffnende Datei befindet.

Fertig.

Dokumentation der Datenaufbereitung der Spieldaten

- Erstellen der SPSS-Datensätze der Ergebnisse pro VP pro MZP
 - Ergebnisdatei (*.txt) im SPSS als Daten öffnen mit Filter „Risiko_vorlage_neu.tpf“
 - Umkodierung der Variable Szenario (Randomisierungsplan beachten)
 - 2 (alt) = 3 (neu) = Szenario 3
 - 1 (alt) = 2 (neu) = Szenario 2
 - 0 (alt) = 1 (neu) = Szenario 1b
 - 0 (alt) = 0 (neu) = Szenario 1a
 - ! Datensätze werden nicht umstrukturiert, d.h. die Randomisierung ist beibehalten
 - Generierung der Variable „Zeit_lfd“ als Zeitvariable mit Startpunkt 00:00:00
 - Benennung der Dateien „T1_MT0178_UG1_VP05.sav“
 - für alle MZP 4 Dateien
- Erstellen der Ergebnisdatensätze inklusive der Variablenbezeichnungen für die Gesamtdatei (geordnet)
 - aggregieren der Einzeldatensätze zu einer Ergebnisdatei (nicht sortiert)
 - Benennung der Datei „VB_ns_MT0178_UG1_VP05.sav“
 - sortieren der Daten (Reihenfolge: Szenario 1a, 1b, 2 & 3 jeweils Gewinn & Verlust)
 - Hinzunahme der Variablennamen aus Excel-Datenblatt „Variablennamen.xls“
 - Benennung der Datei „VB_s_MT0178_UG1_VP05.sav“
 - für alle MZP 2 Dateien
- Erstellen der Ergebnisdatensätze (einzeln) für die Gesamtdatei für eine VP
 - erstellen der Einzeldateien für Ergebnisse („E_ MT0178_UG1_VP05.sav“), Verdopplung („V_ MT0178_UG1_VP05.sav“), eingestellt Prozentzahl („eP_ MT0178_UG1_VP05.sav“) und gewonnener Betrag („B_ MT0178_UG1_VP05.sav“)
 - pro Datei sind das jeweils 640 Variablen
 - aggregieren der Datensätze zur Gesamtdatei der Ergebnisse für eine VP
 - Benennung der Datei „G_ MT0178_UG1_VP05.sav“
 - der Ergebnisdatensatz der VP für die Gesamtdatei hat 2560 Variablen
 - insgesamt für alle MZP 5 Dateien

Anhang H Stichprobenvergleich demografische Variablen

Stichprobenvergleich demografische Variablen

Vergleich der deskriptiven Variablen der Untersuchungsgruppen UG1 & UG2

	Untersuchungs- gruppe	N	M	SD	T	df	p
Geschlecht	UG1	25	0,48	0,51	-0,10	33	0,92
	UG2	10	0,50	0,53			
Alter	UG1	25	23,08	2,74	0,26	33	0,79
	UG2	10	22,80	3,08			
Familienstand	UG1	25	1,88	0,73	-0,45	33	0,65
	UG2	10	2,00	0,67			
Kinderzahl	UG1	24	0,00	0,00	-	-	-
	UG2	10	0,00	0,00			
Schulabschluss	UG1	25	1,20	0,58	-0,44	33	0,66
	UG2	10	1,30	0,67			
Ausbildung	UG1	25	1,00	0,00	1,00	9	0,34
	UG2	10	0,90	0,32			
Studienrichtung	UG1	25	4,56	1,39	-0,79	32	0,44
	UG2	9	5,00	1,58			
Nebenjob	UG1	25	0,40	0,50	0,00	33	1,00
	UG2	10	0,40	0,52			
Fortbildung	UG1	25	0,00	0,00	-	-	-
	UG2	10	0,00	0,00			
nichtberufstätig	UG1	25	0,00	0,00	-	-	-
	UG2	10	0,00	0,00			
selbständig	UG1	25	0,04	0,20	-0,68	33	0,50
	UG2	10	0,10	0,32			
sonstiges	UG1	25	0,00	0,00	-	-	-
	UG2	10	0,00	0,00			
Hobbys	UG1	24	1,25	1,07	-0,57	32	0,57
	UG2	10	1,50	1,35			

Anmerkungen: N = Anzahl der analysierten Versuchspersonen, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, T = T-wert (Kenngröße des T-Tests), df = Freiheitsgrade des Tests, p = Irrtumswahrscheinlichkeit (zwei-seitig)

Anhang I Randomisierungspläne

- Positionierung der Variable „Kontext“
- Positionierung der Variable „Szenario“
- Randomisierungsplan Gesamt
- Randomisierungsplan UG1
- Randomisierungsplan UG2

Stichprobenpläne – Positionierung der Variable Kontext

Häufigkeit der Positionierung der Variable Kontext (UG1 & UG2)

Untersuchungs- gruppe	Position	Gewinn- kontext	Verlust- kontext	VP Total
UG1	Termin 11	12	13	25
	Termin 12	12	13	25
	Termin 21	14	11	25
	Termin 22	11	14	25
	Termin 31	16	9	25
	Termin 32	9	16	25
	Termin 41	20	5	25
	Termin 42	5	20	25
UG2	Termin 11	5	5	10
	Termin 12	5	5	10
	Termin 21	6	4	10
	Termin 22	4	6	10
	Termin 31	6	4	10
	Termin 32	4	6	10
	Termin 41	7	3	10
	Termin 42	3	7	10

Stichprobenpläne – Positionierung der Variable Szenario

Häufigkeit der Positionierung der Variable Szenario (UG1 & UG2)

Untersuchungs- gruppe	Position	1a	1b	2	3
UG1	Termin 1	6	6	6	7
	Termin 2	7	8	5	5
	Termin 3	5	7	8	5
	Termin 4	7	4	6	8
	VP Total	25	25	25	25
UG2	Termin 1	3	2	3	2
	Termin 2	3	4	1	2
	Termin 3	2	1	2	5
	Termin 4	2	3	4	1
	VP Total	10	10	10	10

Randomisierungspläne – Randomisierungsplan Gesamt

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Untersuchungsgruppe 1	
VP. Nr.	Abfolge
1	36
2	58
3	176
4	82
5	187
6	101
7	175
8	54
9	5
10	151
11	38
12	97
13	134
14	105
15	93
16	125
17	43
18	161
19	2
20	62
21	142
22	88
23	11
24	175
25	177

Untersuchungsgruppe 2	
VP. Nr.	Abfolge
1	107
2	114
3	174
4	12
5	71
6	15
7	93
8	159
9	109
10	34

Randomisierungsplan UG1

VP Nr.	Randomi- sierungs- nummer	Termin 1		Termin 2		Termin 3		Termin 4	
1	36	1A positiv	1A negativ	3 negativ	3 positiv	1B positiv	1B negativ	2 positiv	2 negativ
2	58	1B negativ	1B positiv	1A positiv	1A negativ	2 positiv	2 negativ	3 positiv	3 negativ
3	176	3 negativ	3 positiv	1B negativ	1B positiv	2 negativ	2 positiv	1A positiv	1A negativ
4	82	1B negativ	1B positiv	2 positiv	2 negativ	1A positiv	1A negativ	3 positiv	3 negativ
5	187	3 positiv	3 negativ	2 negativ	2 positiv	1B positiv	1B negativ	1A positiv	1A negativ
6	101	2 negativ	2 positiv	1A positiv	1A negativ	1B negativ	1B positiv	3 positiv	3 negativ
7	175	3 negativ	3 positiv	1B positiv	1B negativ	2 negativ	2 positiv	1A positiv	1A negativ
8	54	1B negativ	1B positiv	1A positiv	1A negativ	3 negativ	3 positiv	2 positiv	2 negativ
9	5	1A positiv	1A negativ	1B negativ	1B positiv	2 negativ	2 positiv	3 positiv	3 negativ
10	151	3 negativ	3 positiv	1A positiv	1A negativ	1B positiv	1B negativ	2 negativ	2 positiv
11	38	1A positiv	1A negativ	3 negativ	3 positiv	1B negativ	1B positiv	2 positiv	2 negativ
12	97	2 positiv	2 negativ	1A positiv	1A negativ	1B positiv	1B negativ	3 positiv	3 negativ
13	134	2 positiv	2 negativ	3 negativ	3 positiv	1A positiv	1A negativ	1B negativ	1B positiv
14	105	2 positiv	2 negativ	1A positiv	1A negativ	3 positiv	3 negativ	1B positiv	1B negativ
15	93	1B negativ	1B positiv	2 negativ	2 positiv	3 positiv	3 negativ	1A positiv	1A negativ
16	125	2 negativ	2 positiv	1B negativ	1B positiv	3 positiv	3 negativ	1A positiv	1A negativ
17	43	1A positiv	1A negativ	3 positiv	3 negativ	2 negativ	2 positiv	1B positiv	1B negativ
18	161	3 positiv	3 negativ	1B positiv	1B negativ	1A positiv	1A negativ	2 positiv	2 negativ
19	2	1A positiv	1A negativ	1B negativ	1B positiv	2 positiv	2 negativ	3 positiv	3 negativ
20	62	1B negativ	1B positiv	1A positiv	1A negativ	2 positiv	2 negativ	3 negativ	3 positiv
21	142	2 positiv	2 negativ	3 negativ	3 positiv	1B negativ	1B positiv	1A positiv	1A negativ
22	88	1B negativ	1B positiv	2 negativ	2 positiv	1A positiv	1A negativ	3 negativ	3 positiv
23	11	1A positiv	1A negativ	1B positiv	1B negativ	3 positiv	3 negativ	2 negativ	2 positiv
24	175	3 negativ	3 positiv	1B positiv	1B negativ	2 negativ	2 positiv	1A positiv	1A negativ
25	177	3 positiv	3 negativ	2 positiv	2 negativ	1A positiv	1A negativ	1B positiv	1B negativ

Randomisierungsplan UG2

VP Nr.	Randomi- sierungs- nummer	Termin 1		Termin 2		Termin 3		Termin 4	
1	36	2 negativ	2 positiv	1A positiv	1A negativ	3 positiv	3 negativ	1B positiv	1B negativ
2	58	2 positiv	2 negativ	1B negativ	1B positiv	1A positiv	1A negativ	3 positiv	3 negativ
3	176	3 negativ	3 positiv	1B negativ	1B positiv	2 positiv	2 negativ	1A positiv	1A negativ
4	82	1A positiv	1A negativ	1B positiv	1B negativ	3 negativ	3 positiv	2 positiv	2 negativ
5	187	1B positiv	1B negativ	3 negativ	3 positiv	1A positiv	1A negativ	2 negativ	2 positiv
6	101	1A positiv	1A negativ	1B positiv	1B negativ	3 negativ	3 positiv	2 negativ	2 positiv
7	175	1B negativ	1B positiv	2 negativ	2 positiv	3 positiv	3 negativ	1A positiv	1A negativ
8	54	3 negativ	3 positiv	1A positiv	1A negativ	2 negativ	2 positiv	1B positiv	1B negativ
9	5	2 negativ	2 positiv	1A positiv	1A negativ	3 positiv	3 negativ	1B negativ	1B positiv
10	151	1A positiv	1A negativ	3 positiv	3 negativ	1B negativ	1B positiv	2 positiv	2 negativ

**Anhang J Itemkennwerte der Persönlichkeitsfragebögen
der Untersuchungstichprobe**

Itemkennwerte der Persönlichkeitsfragebögen der Untersuchungsstichprobe

Abkürzungen in den Tabellen:

N = Versuchspersonenanzahl, Min = Minimum, Max = Maximum, MW = Mittelwert, SD(MW) = Standardfehler des Mittelwerts, Schiefe = Kennwert für die Schiefe des Items (Mittelwert), SD(S) = Standardfehler des Mittelwerts der Schiefe des Items, z-Werte = Kenngröße für die Überprüfung der Annahme, dass die Rohwertverteilung normal ist, Exzess = Kennwert für den Exzess des Items (Mittelwert), SD(E) = Standardfehler des Mittelwerts des Exzess' s des Items, z-Werte = Kenngröße für die Überprüfung der Annahme, dass die Rohwertverteilung normal ist,

Anmerkung:

Alle z-Werte, die gelb markiert sind, haben einen Wert über 2,58 [$F_N(2.576)=0.995$] und indizieren dadurch eine sig. Verletzung der Annahme, dass die Rohwertverteilung normal ist.

Tabelle 1: Itemkennwerte Fragebogen 1: „Sensation Seeking Scale“

Item	N	Min	Max	MW	SD(MW)	Schiefe	SD(S)	z-Wert	Exzess	SD(E)	z-Wert
i1fb1	35	0	1	0,40	0,50	-0,69	0,40	-1,74	-1,62	0,78	-2,08
i2fb1	35	0	1	0,03	0,17	-3,09	0,40	-7,78	8,03	0,78	10,32
i3fb1	35	0	1	0,57	0,50	-0,51	0,40	-1,26	-1,86	0,79	-2,36
i4fb1	35	0	1	0,46	0,51	-1,16	0,40	-2,92	-0,69	0,78	-0,89
i5fb1	35	0	1	0,14	0,36	1,82	0,40	4,58	1,40	0,78	1,80
i6fb1	35	0	1	0,97	0,17	-0,69	0,40	-1,74	-1,62	0,78	-2,08
i7fb1	35	0	1	0,40	0,50	-0,84	0,40	-2,10	-1,38	0,78	-1,78
i8fb1	35	0	1	0,46	0,51	-0,18	0,40	-0,45	-2,09	0,78	-2,69
i9fb1	35	0	1	0,77	0,43	1,82	0,40	4,58	1,40	0,78	1,80
i10fb1	35	0	1	0,09	0,28	-0,56	0,40	-1,40	-1,80	0,78	-2,31
i11fb1	35	0	1	0,66	0,48	-0,99	0,40	-2,49	-1,08	0,78	-1,39
i12fb1	35	0	1	0,91	0,28	-3,99	0,40	-10,03	14,75	0,78	18,97
i13fb1	34	0	1	0,62	0,49	-0,84	0,40	-2,10	-1,38	0,78	-1,78
i14fb1	35	0	1	0,74	0,44	0,06	0,40	0,15	-2,12	0,78	-2,73
i15fb1	35	0	1	0,17	0,38	-0,43	0,40	-1,07	-1,93	0,78	-2,48
i16fb1	35	0	1	0,66	0,48	-0,99	0,40	-2,49	-1,08	0,78	-1,39
i17fb1	35	0	1	0,69	0,47	0,69	0,40	1,74	-1,62	0,78	-2,08
i18fb1	35	0	1	0,54	0,51	0,43	0,40	1,07	-1,93	0,78	-2,48
i19fb1	35	0	1	0,17	0,38	-0,06	0,40	-0,15	-2,12	0,78	-2,73
i20fb1	35	0	1	0,63	0,49	-1,16	0,40	-2,92	-0,69	0,78	-0,89
i21fb1	35	0	1	0,71	0,46	0,43	0,40	1,07	-1,93	0,78	-2,48
i22fb1	35	0	1	0,94	0,24	1,82	0,40	4,58	1,40	0,78	1,80
i23fb1	35	0	1	0,69	0,47	0,84	0,40	2,10	-1,38	0,78	-1,78
i24fb1	35	0	1	0,49	0,51	-0,69	0,40	-1,74	-1,62	0,78	-2,08
i25fb1	35	0	1	0,60	0,50	-0,30	0,40	-0,76	-2,03	0,78	-2,61
i26fb1	35	0	1	0,71	0,46	0,51	0,40	1,26	-1,86	0,79	-2,36
i27fb1	35	0	1	0,34	0,48	-2,53	0,40	-6,37	4,69	0,78	6,03
i28fb1	35	0	1	0,40	0,50	-0,84	0,40	-2,10	-1,38	0,78	-1,78
i29fb1	35	0	1	0,51	0,51	0,69	0,40	1,74	-1,62	0,78	-2,08
i30fb1	35	0	1	0,74	0,44	-0,43	0,40	-1,07	-1,93	0,78	-2,48
i31fb1	35	0	1	0,40	0,50	-0,69	0,40	-1,74	-1,62	0,78	-2,08
i32fb1	35	0	1	0,17	0,38	-3,09	0,40	-7,78	8,03	0,78	10,32
i33fb1	35	0	1	0,31	0,47	-0,51	0,40	-1,26	-1,86	0,79	-2,36
i34fb1	35	0	1	0,66	0,48	-1,16	0,40	-2,92	-0,69	0,78	-0,89
i35fb1	35	0	1	0,57	0,50	1,82	0,40	4,58	1,40	0,78	1,80
i36fb1	34	0	1	0,38	0,49	-0,69	0,40	-1,74	-1,62	0,78	-2,08
i37fb1	35	0	1	0,89	0,32	-0,84	0,40	-2,10	-1,38	0,78	-1,78
i38fb1	35	0	1	0,69	0,47	-0,18	0,40	-0,45	-2,09	0,78	-2,69
i39fb1	35	0	1	0,34	0,48	1,82	0,40	4,58	1,40	0,78	1,80
i40fb1	35	0	1	0,60	0,50	-0,56	0,40	-1,40	-1,80	0,78	-2,31

Tabelle 2: Itemkennwerte Fragebogen 2: "Desire of Control"

Item	N	Min	Max	MW	SD(MW)	Schiefe	SD(S)	z-Wert	Exzess	SD(E)	z-Wert
i1fb2	35	4	7	5,43	0,95	-0,11	0,40	-0,28	-0,88	0,78	-1,13
i2fb2	35	1	7	4,11	1,79	0,05	0,40	0,11	-1,21	0,78	-1,56
i3fb2	35	2	6	4,14	1,24	-0,09	0,40	-0,23	-0,77	0,78	-0,98
i4fb2	35	2	7	4,71	1,25	0,01	0,40	0,01	-0,44	0,78	-0,56
i5fb2	35	1	6	4,20	1,23	-0,40	0,40	-1,02	0,19	0,78	0,24
i6fb2	35	1	7	3,06	1,53	0,73	0,40	1,84	-0,16	0,78	-0,21
i7fb2	35	2	7	5,06	1,16	-0,24	0,40	-0,59	-0,28	0,78	-0,36
i8fb2	35	4	7	5,97	0,82	-0,62	0,40	-1,56	0,22	0,78	0,29
i9fb2	35	4	7	5,97	0,89	-0,47	0,40	-1,19	-0,52	0,78	-0,66
i10fb2	35	2	6	4,51	1,27	-0,63	0,40	-1,58	-0,37	0,78	-0,47
i11fb2	35	3	6	4,37	0,84	0,43	0,40	1,08	-0,23	0,78	-0,29
i12fb2	35	3	7	5,14	1,09	-0,15	0,40	-0,39	-0,19	0,78	-0,25
i13fb2	35	2	7	4,91	1,17	-0,29	0,40	-0,73	0,13	0,78	0,17
i14fb2	35	1	7	4,37	1,42	-0,12	0,40	-0,30	-0,18	0,78	-0,23
i15fb2	35	1	7	4,26	1,31	-0,51	0,40	-1,28	1,00	0,78	1,28
i16fb2	35	1	7	5,06	1,33	-0,91	0,40	-2,29	1,09	0,78	1,40
i17fb2	35	2	6	3,91	1,04	-0,15	0,40	-0,39	-0,11	0,78	-0,15
i18fb2	35	2	7	4,37	1,33	0,21	0,40	0,54	-0,43	0,78	-0,56
i19fb2	35	3	7	5,11	1,16	-0,23	0,40	-0,59	-0,94	0,78	-1,21

Tabelle 3: Itemkennwerte Fragebogen 3: "Anreizfokus"

Item	N	Min	Max	MW	SD(MW)	Schiefe	SD(S)	z-Wert	Exzess	SD(E)	z-Wert
i1fb3	35	1	3	2,34	0,64	-0,44	0,40	-1,11	-0,59	0,78	-0,76
i2fb3	35	1	3	2,46	0,66	-0,82	0,40	-2,07	-0,32	0,78	-0,42
i3fb3	35	1	3	2,11	0,58	0,00	0,40	0,00	0,09	0,78	0,12
i4fb3	35	0	3	1,74	0,78	-0,29	0,40	-0,74	-0,05	0,78	-0,07
i5fb3	35	0	3	1,26	0,98	0,24	0,40	0,60	-0,91	0,78	-1,17
i6fb3	35	0	3	1,06	0,76	0,32	0,40	0,80	-0,15	0,78	-0,19
i7fb3	35	0	3	2,29	0,79	-0,95	0,40	-2,39	0,57	0,78	0,73
i8fb3	35	1	3	1,91	0,78	0,15	0,40	0,39	-1,31	0,78	-1,69
i9fb3	35	0	3	2,00	0,87	-0,56	0,40	-1,41	-0,28	0,78	-0,36
i10fb3	35	0	3	1,09	0,70	0,42	0,40	1,06	0,57	0,78	0,74
i11fb3	35	0	3	2,11	0,83	-0,55	0,40	-1,38	-0,45	0,78	-0,57
i12fb3	35	0	3	1,46	0,74	0,39	0,40	0,97	-0,05	0,78	-0,06
i13fb3	35	0	3	1,80	0,76	-0,07	0,40	-0,17	-0,38	0,78	-0,49
i14fb3	35	0	3	2,06	0,84	-0,75	0,40	-1,88	0,32	0,78	0,42
i15fb3	35	0	3	1,86	0,81	-0,43	0,40	-1,09	-0,01	0,78	-0,02
i16fb3	35	1	3	1,91	0,82	0,16	0,40	0,41	-1,48	0,78	-1,91
i17fb3	35	0	2	1,23	0,69	-0,33	0,40	-0,84	-0,80	0,78	-1,02
i18fb3	35	0	3	0,97	0,86	0,65	0,40	1,64	-0,01	0,78	-0,01
i19fb3	35	0	3	1,57	0,78	0,15	0,40	0,37	-0,32	0,78	-0,41
i20fb3	35	0	3	1,63	0,81	0,09	0,40	0,22	-0,46	0,78	-0,59

Tabelle 4: Itemkennwerte Fragebogen 4: " Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen"

Item	N	Min	Max	MW	SD(MW)	Schiefe	SD(S)	z-Wert	Exzess	SD(E)	z-Wert
i1fb4	35	1	6	3,94	1,16	-0,72	0,40	-1,81	-0,03	0,78	-0,04
i2fb4	35	1	5	3,77	1,19	-0,53	0,40	-1,33	-0,82	0,78	-1,06
i3fb4	35	1	5	3,57	1,24	-0,56	0,40	-1,41	-0,81	0,78	-1,04
i4fb4	35	1	6	3,69	1,49	-0,16	0,40	-0,40	-0,89	0,78	-1,14
i5fb4	35	1	5	2,63	1,31	0,33	0,40	0,83	-0,82	0,78	-1,06
i6fb4	35	1	6	3,80	1,39	-0,25	0,40	-0,63	-0,59	0,78	-0,75
i7fb4	35	1	6	3,17	1,44	0,37	0,40	0,92	-0,58	0,78	-0,75
i8fb4	35	1	6	3,77	1,19	0,14	0,40	0,35	-0,25	0,78	-0,32
i9fb4	35	1	6	4,17	1,01	-0,54	0,40	-1,37	1,70	0,78	2,19
i10fb4	35	1	5	2,46	1,07	0,66	0,40	1,65	0,22	0,78	0,28
i11fb4	35	2	6	4,23	0,88	-0,20	0,40	-0,51	0,25	0,78	0,32
i12fb4	35	1	6	3,97	1,25	-0,71	0,40	-1,79	-0,51	0,78	-0,66
i13fb4	34	1	6	3,65	1,28	-0,30	0,40	-0,75	-0,31	0,79	-0,40
i14fb4	35	1	6	3,63	1,14	-0,34	0,40	-0,85	-0,29	0,78	-0,37
i15fb4	35	1	6	2,91	1,42	0,29	0,40	0,73	-0,78	0,78	-1,01
i16fb4	35	2	6	4,37	0,91	-0,34	0,40	-0,85	0,25	0,78	0,32
i17fb4	35	1	4	2,06	0,84	0,21	0,40	0,52	-0,82	0,78	-1,06
i18fb4	35	1	6	2,86	1,38	0,34	0,40	0,86	-0,80	0,78	-1,02
i19fb4	35	1	6	4,29	1,07	-0,77	0,40	-1,93	1,73	0,78	2,22
i20fb4	35	2	6	3,51	0,95	0,28	0,40	0,71	0,18	0,78	0,23
i21fb4	35	1	5	2,11	1,11	0,73	0,40	1,84	-0,18	0,78	-0,23
i22fb4	35	1	6	4,06	1,30	-0,95	0,40	-2,40	0,21	0,78	0,27
i23fb4	35	3	6	4,89	0,72	-0,33	0,40	-0,83	0,25	0,78	0,32
i24fb4	35	1	6	3,37	1,17	-0,08	0,40	-0,21	-0,19	0,78	-0,25
i25fb4	35	4	6	4,86	0,73	0,23	0,40	0,58	-1,05	0,78	-1,35
i26fb4	35	1	5	3,37	0,97	-0,02	0,40	-0,05	-0,04	0,78	-0,06
i27fb4	35	2	6	4,31	1,05	-0,52	0,40	-1,32	0,37	0,78	0,47
i28fb4	34	2	6	3,94	0,98	0,12	0,40	0,31	-0,17	0,79	-0,22
i29fb4	35	1	5	3,63	0,88	-0,56	0,40	-1,40	1,14	0,78	1,47
i30fb4	35	1	6	3,89	1,11	-0,04	0,40	-0,10	0,43	0,78	0,55
i31fb4	35	1	5	2,54	1,12	0,22	0,40	0,55	-0,86	0,78	-1,10
i32fb4	35	2	6	4,03	0,89	-0,32	0,40	-0,81	0,27	0,78	0,35

Tabelle 5: Itemkennwerte Fragebogen 5: "Risikobevorzugung"

Item	N	Min	Max	MW	SD(MW)	Schiefe	SD(S)	z-Wert	Exzess	SD(E)	z-Wert
i1fb5	35	1	5	3,80	1,18	-1,06	0,40	-2,66	0,67	0,78	0,86
i2fb5	35	3	5	4,06	0,76	-0,10	0,40	-0,25	-1,24	0,78	-1,59
i3fb5	34	1	5	3,29	1,27	-0,22	0,40	-0,54	-0,98	0,79	-1,25
i4fb5	35	1	5	3,29	1,27	-0,39	0,40	-0,99	-0,88	0,78	-1,13
i5fb5	35	1	5	2,57	1,33	0,62	0,40	1,57	-0,67	0,78	-0,86
i6fb5	35	1	5	4,20	0,90	-1,70	0,40	-4,27	4,08	0,78	5,24
i7fb5	35	1	5	3,83	1,12	-0,83	0,40	-2,08	0,37	0,78	0,48
i8fb5	35	1	5	2,80	1,18	-0,15	0,40	-0,39	-0,80	0,78	-1,02
i9fb5	33	1	5	2,09	1,38	0,97	0,41	2,38	-0,35	0,80	-0,44
i10fb5	35	1	5	2,54	1,52	0,53	0,40	1,32	-1,25	0,78	-1,61
i11fb5	35	1	5	3,06	0,94	-0,57	0,40	-1,44	0,39	0,78	0,50
i12fb5	35	1	5	3,37	1,09	-0,52	0,40	-1,32	0,21	0,78	0,27
i13fb5	35	1	5	3,86	0,94	-1,26	0,40	-3,16	1,84	0,78	2,37
i14fb5	35	1	5	3,86	1,00	-0,81	0,40	-2,03	0,57	0,78	0,74
i15fb5	35	1	5	3,51	1,25	-0,42	0,40	-1,06	-0,93	0,78	-1,19
i16fb5	35	1	5	2,14	1,09	0,72	0,40	1,80	-0,11	0,78	-0,14
i17fb5	35	1	5	2,97	1,27	0,06	0,40	0,14	-0,93	0,78	-1,20
i18fb5	34	1	5	2,35	1,25	0,75	0,40	1,86	-0,28	0,79	-0,35
i19fb5	35	1	5	3,51	1,17	-0,79	0,40	-1,99	-0,10	0,78	-0,13
i20fb5	35	1	5	4,03	0,98	-1,04	0,40	-2,61	1,21	0,78	1,56
i21fb5	35	1	5	3,34	1,26	-0,42	0,40	-1,05	-0,65	0,78	-0,84
i22fb5	35	1	5	2,31	1,28	0,62	0,40	1,56	-0,79	0,78	-1,02

Tabelle 6: Itemkennwerte Fragebogen 6: "Prevention/Promotion Focus"

Item	N	Min	Max	MW	SD(MW)	Schiefe	SD(S)	z-Wert	Exzess	SD(E)	z-Wert
i1fb6	35	1	5	3,89	0,93	-0,92	0,40	-2,31	1,40	0,78	1,80
i2fb6	35	1	5	3,23	1,37	-0,01	0,40	-0,01	-1,17	0,78	-1,51
i3fb6	35	2	5	3,54	0,82	0,03	0,40	0,07	-0,38	0,78	-0,49
i4fb6	35	1	5	3,11	1,23	-0,03	0,40	-0,07	-0,71	0,78	-0,91
i8fb6	35	3	5	4,06	0,76	-0,10	0,40	-0,25	-1,24	0,78	-1,59
i9fb6	35	1	5	3,29	1,15	-0,11	0,40	-0,28	-0,74	0,78	-0,95
i10fb6	35	1	5	3,77	0,77	-1,21	0,40	-3,05	3,83	0,78	4,92
i11fb6	35	1	5	3,51	1,09	-0,61	0,40	-1,53	-0,07	0,78	-0,09
i12fb6	35	1	5	3,00	1,16	-0,36	0,40	-0,90	-0,79	0,78	-1,02
i13fb6	35	1	5	3,54	0,95	-0,68	0,40	-1,70	0,34	0,78	0,43
i14fb6	35	1	4	1,89	0,83	0,87	0,40	2,19	0,63	0,78	0,81

Tabelle 7: Itemkennwerte Fragebogen 7: "Risikogesichte"

Item	N	Min	Max	MW	SD(MW)	Schiefe	SD(S)	z-Wert	Exzess	SD(E)	z-Wert
i1fb7	35	2	5	3,97	0,79	-0,33	0,40	-0,84	-0,30	0,78	-0,39
i2fb7	35	1	5	2,94	1,14	-0,14	0,40	-0,35	-0,38	0,78	-0,49
i3fb7	35	1	5	2,60	1,17	0,39	0,40	0,98	-0,75	0,78	-0,97
i4fb7	35	1	5	2,46	1,42	0,61	0,40	1,54	-0,87	0,78	-1,11
i5fb7	35	1	5	2,54	1,29	0,60	0,40	1,50	-0,63	0,78	-0,81
i6fb7	35	1	5	1,91	1,40	1,11	0,40	2,80	-0,43	0,78	-0,55
i7fb7	35	1	5	2,49	1,27	0,45	0,40	1,12	-0,70	0,78	-0,90
i8fb7	35	1	4	1,63	1,00	1,39	0,40	3,49	0,63	0,78	0,81
i9fb7	35	1	5	3,11	1,23	-0,03	0,40	-0,07	-0,71	0,78	-0,91

Anhang K Intercoder– und Interraterreliabilitäten

- Intercoderreliabilität
- Interraterreliabilitäten

Intercoderreliabilität

Kodierer 1	Kodierer 2											Randsumme
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1 Gewinnfokus	20											20
2 Verlustfokus		37										37
3 Reflektion Verdopplung			56									56
4 Reflektion Kontext				25								25
5 Reflektion Szenario					1							1
6 Reflektion Wahrscheinlichkeit												0
7 Taktik							25	4	2			31
8 Strategie neu								32				32
9 Strategie fortführen									3	138		141
10 VoTus										25	1	26
11 Irrelevant		1							1	4		6
Randsumme	20	38	56	25	1	0	25	39	141	29	1	375
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Kappa-Berechnung

Anzahl Übereinstimmungen	359
Beobachtete Übereinstimmung	0,9573
Zufällige Übereinstimmung	0,2008
Kappa	0,9466

Legende

	Aufmerksamkeit
	Strategie vs Taktik

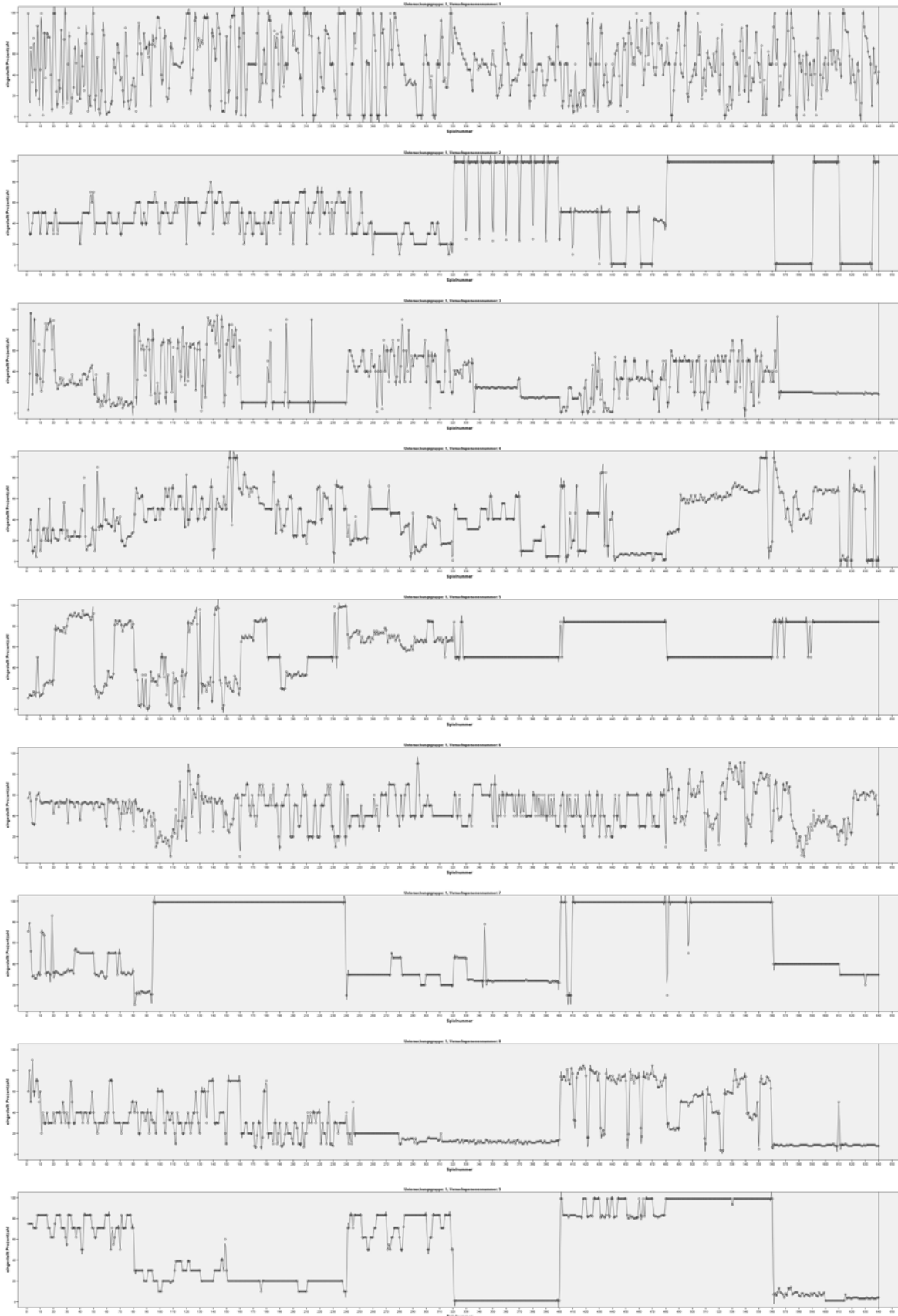
Interraterreliabilitäten

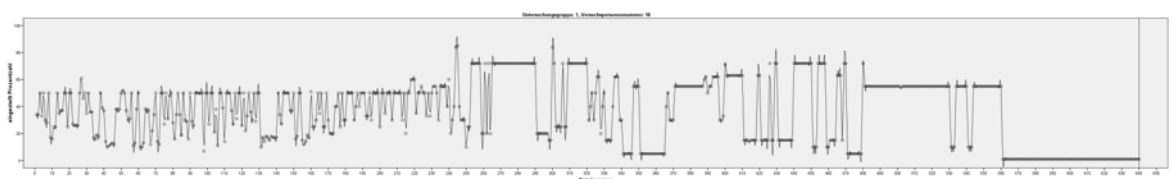
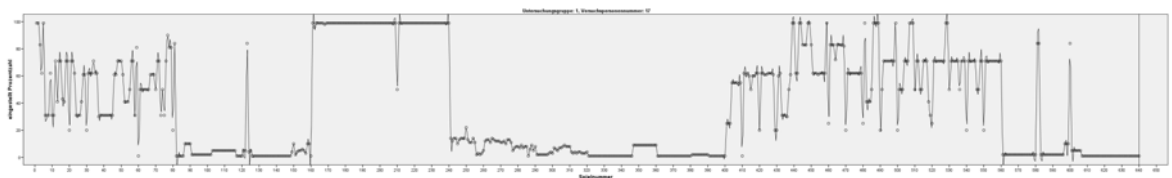
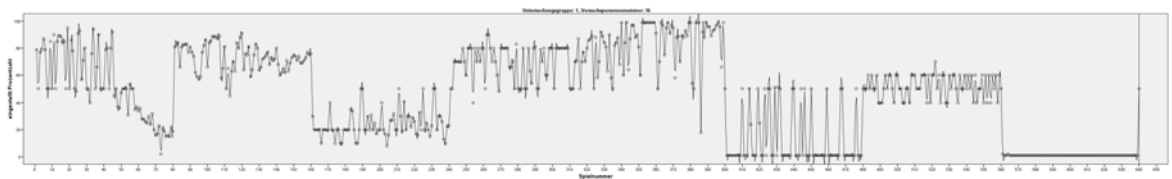
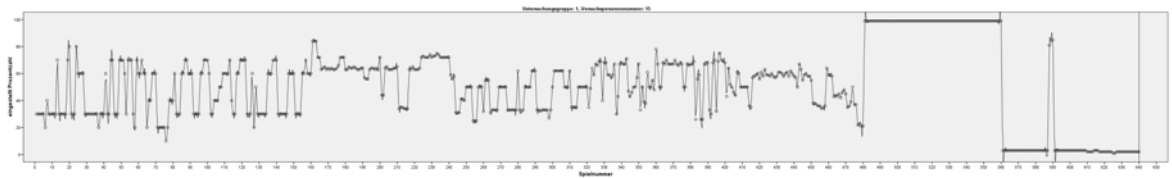
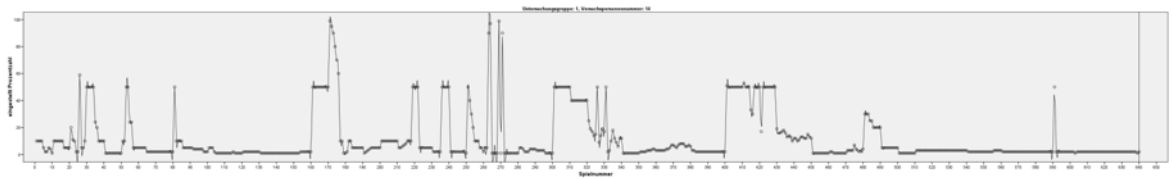
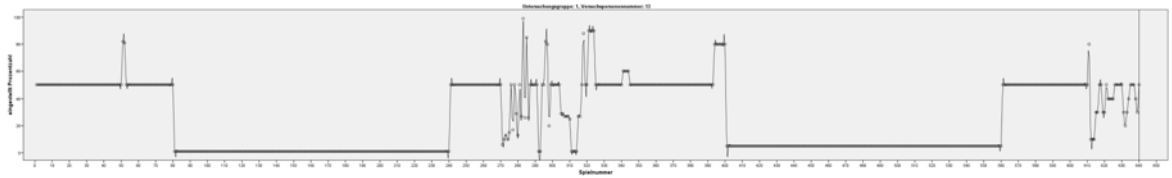
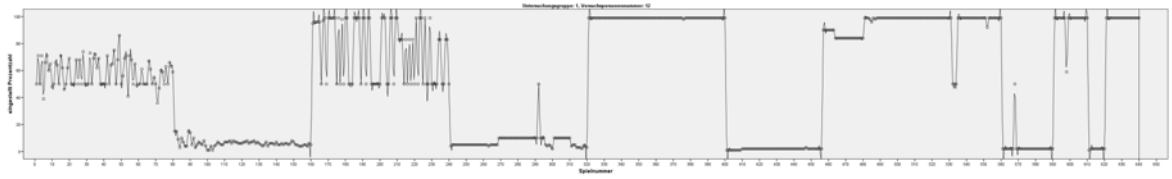
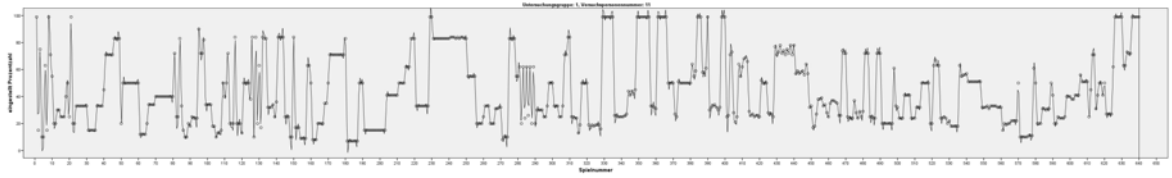
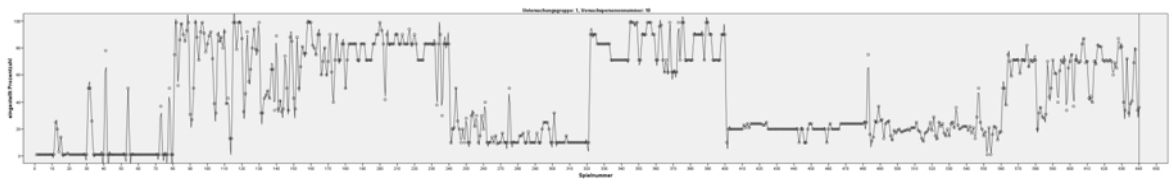
Versuchsperson	RW (Wahrscheinlichkeit)	SR (Subjektives Risiko)	PE (Positive Emotionen)	NE (Negative Emotionen)
01	1	0,99	0,94	0,97
02	1	0,96	0,94	0,93
03 (für Manual)	–	–	–	–
04	1	0,98	0,90	0,94
05	1	0,98	0,77	0,70
06	1	0,99	0,92	0,94
07	1	0,97	0,93	0,80
08	0,87	0,98	0,91	0,91
09	1	0,98	0,90	0,80
10	1	0,98	0,83	1
11	1	–	0,968	0,93
12 (für Manual)	–	–	–	–
13	1	0,98	0,97	0,93
14	1	0,99	0,94	0,91
15	1	0,95	0,94	0,93
16	1	0,98	0,98	0,94
17	0,87	0,98	0,95	0,96
18	1	0,92	0,93	0,98
19	1	0,98	0,90	0,94
20	1	0,76	0,76	0,97
21	1	0,99	0,92	0,94
22	1	0,99	0,96	0,93
23	1	0,97	0,93	0,54
24	1	0,95	0,94	0,91
25	0,86	0,98	0,90	0,92

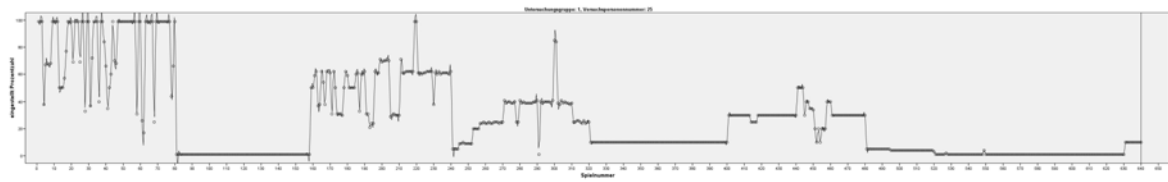
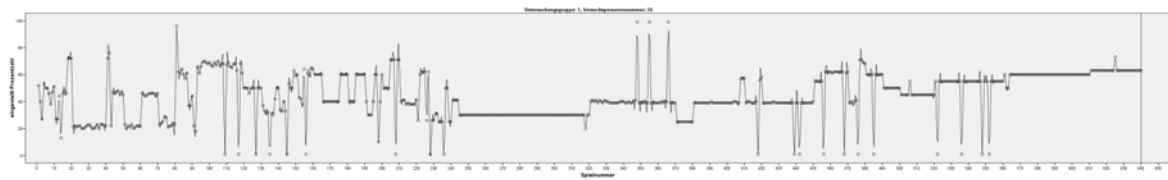
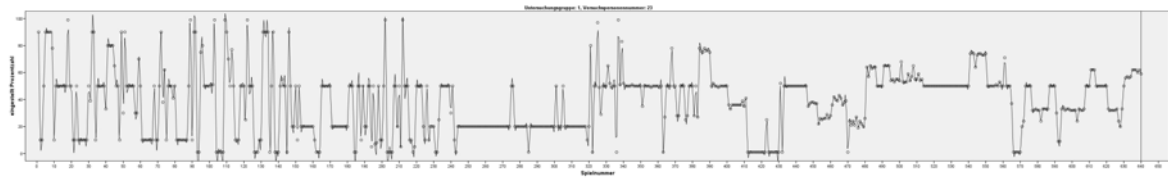
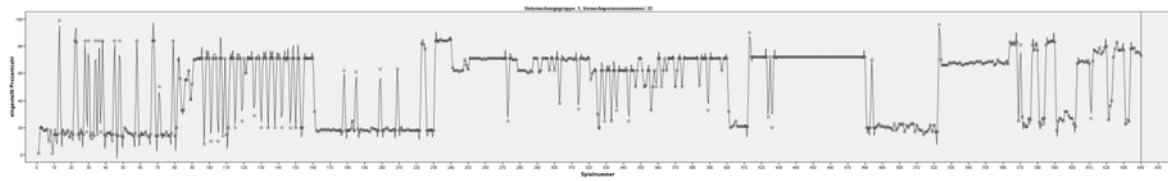
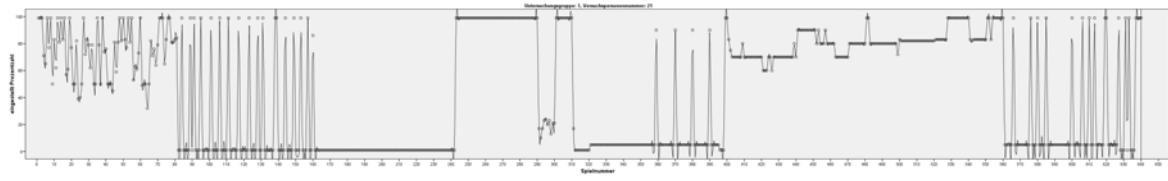
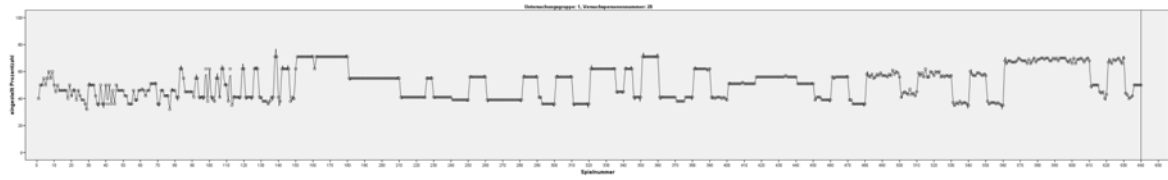
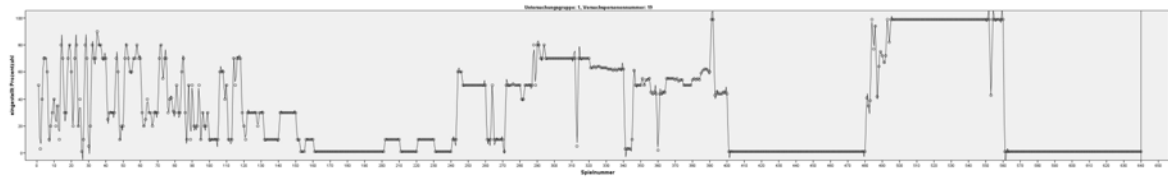
Anhang L Grafische Verläufe der Versuchspersonen

- Spielverläufe
- Differenzen der Spielverläufe

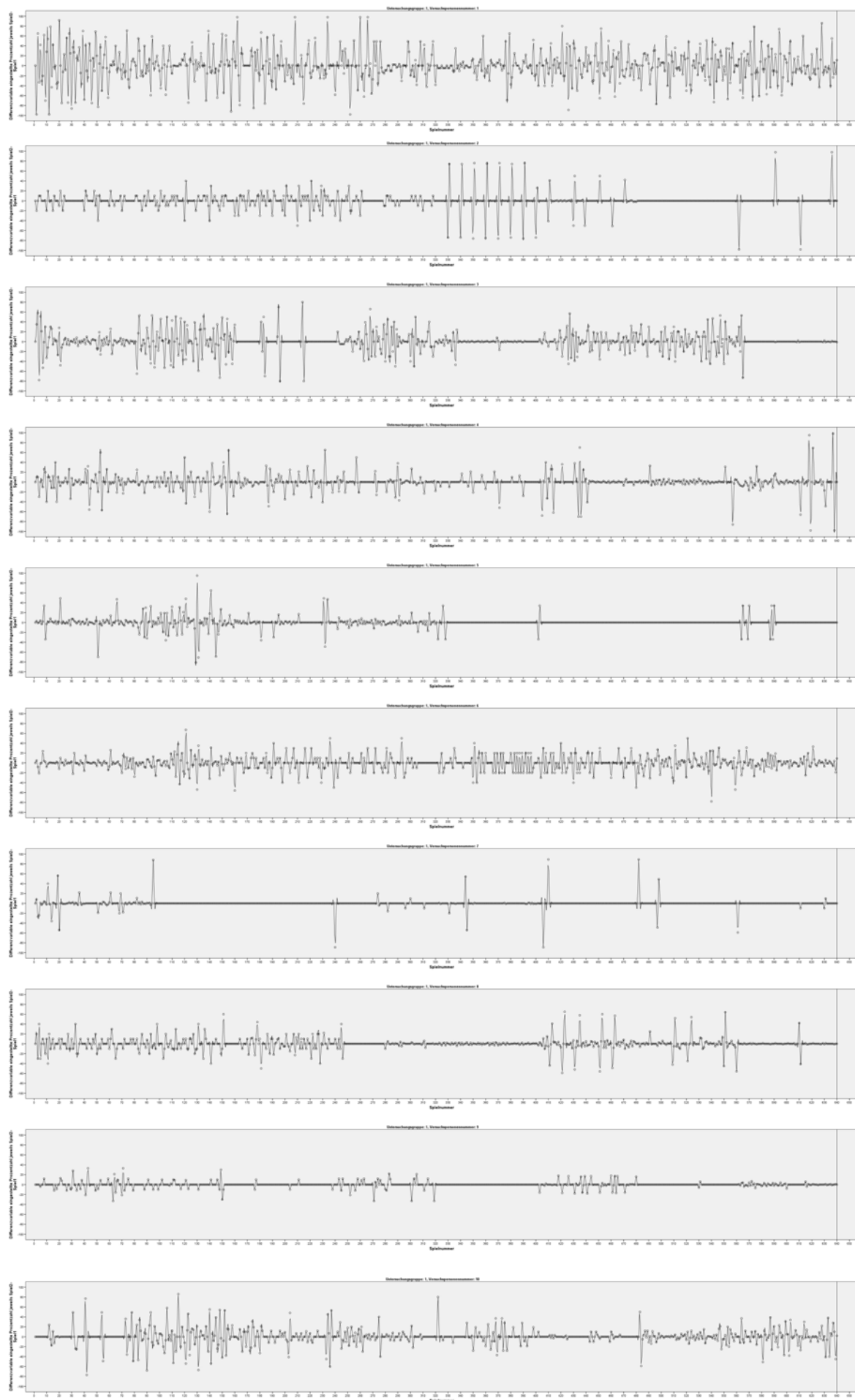
Grafische Verläufe der Versuchspersonen – Spielverläufe

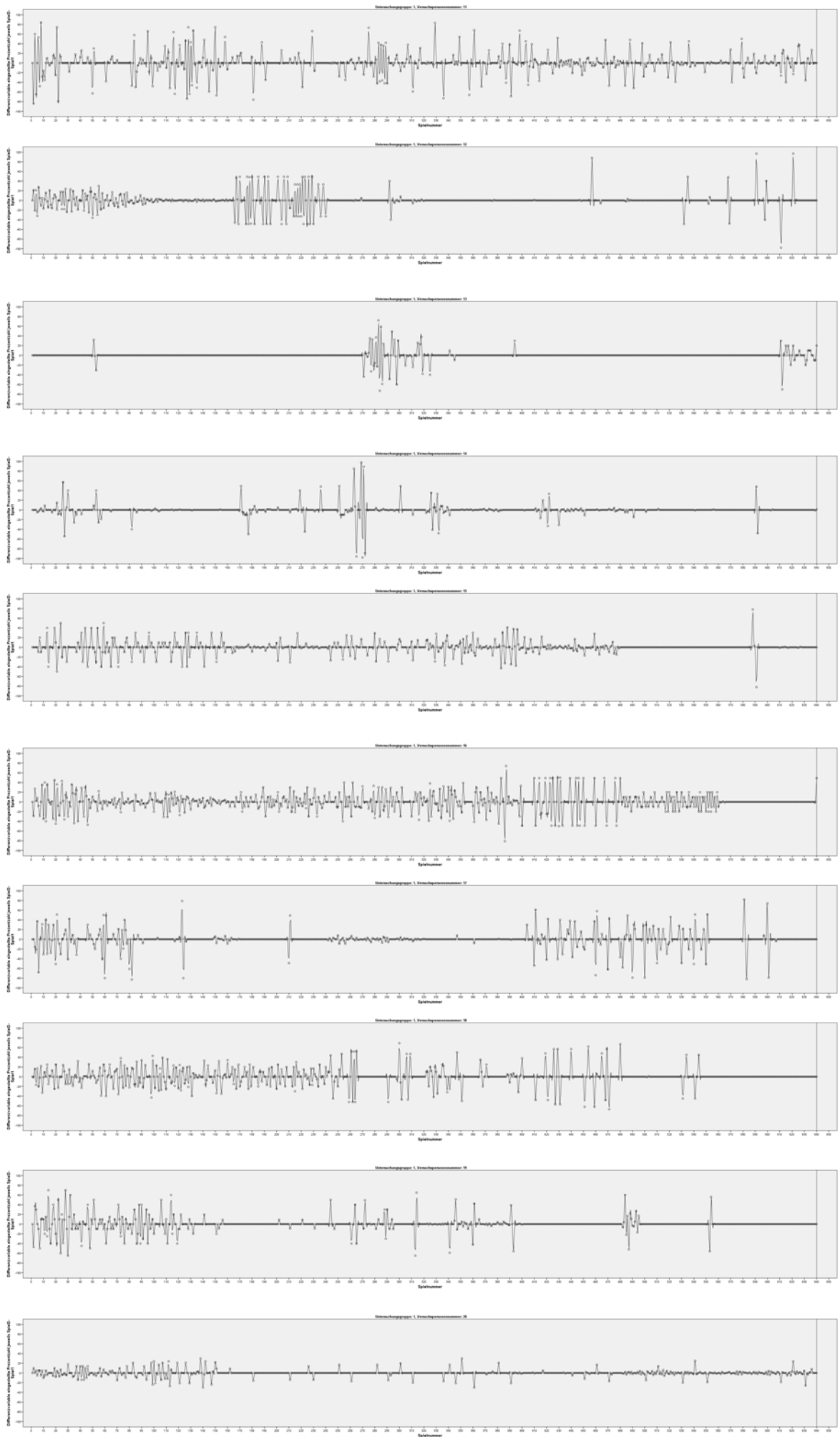


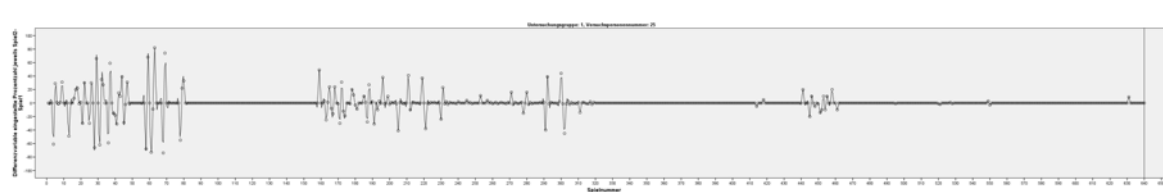
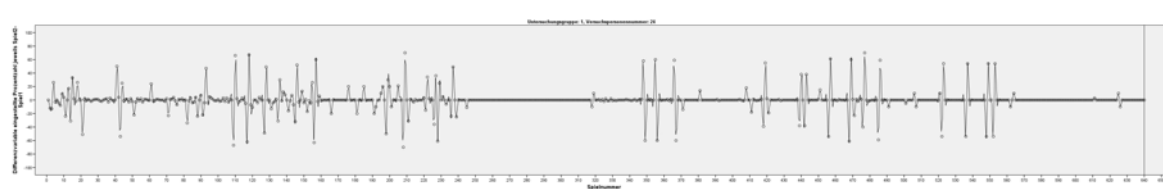
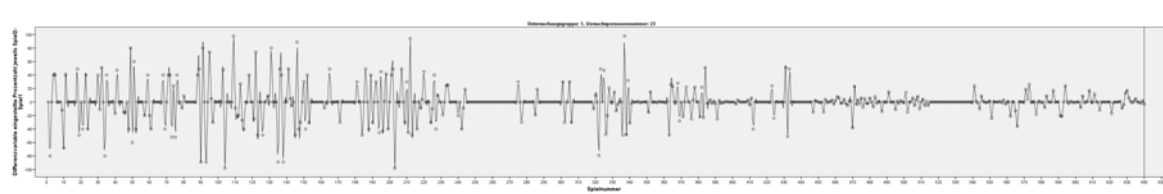
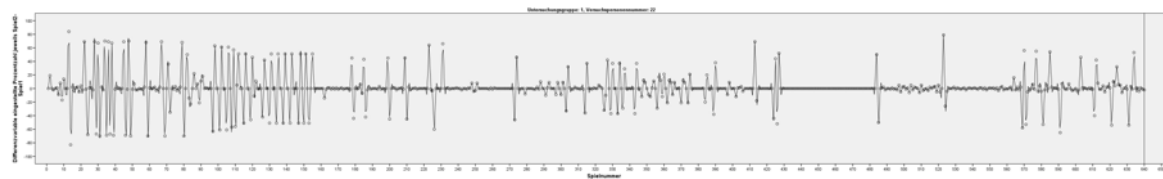
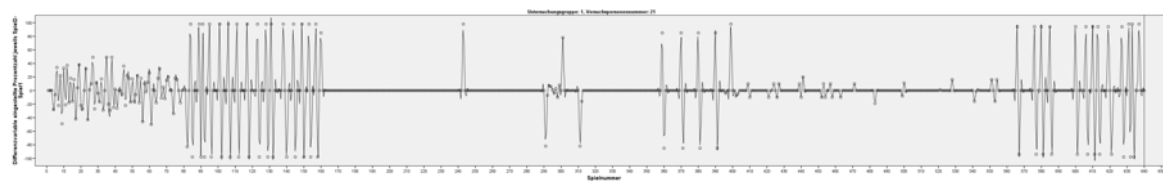




Grafische Verläufe der Versuchspersonen – Differenzen der Spielverläufe







Anhang M Berechnungen der Mehrebenenmodelle

- Mehrebenenmodelle wechselseitige Abhängigkeiten
- Mehrebenenmodelle interindividuelle Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten
- Mehrebenenmodelle gemischt längsschnittlich–wechselseitiger Abhängigkeiten
- Mehrebenenmodelle interindividuelle Unterschiede gemischt längsschnittlich–wechselseitiger Abhängigkeiten

Mehrebenenmodelle wechselseitige Abhängigkeiten

Modell LME0

```
> LME0 <- lme(eing_P ~ Kontext*Szenario*Risikoniveau,  
+ random=~1|VP_Nr, method="ML")  
> summary (LME0)
```

Linear mixed-effects model fit by maximum likelihood

Data: NULL
AIC BIC logLik
148265.5 148342.3 -74122.73

Random effects:

Formula: ~1 | VP_Nr
(Intercept) Residual
StdDev: 11.31718 24.77667

Fixed effects: eing_P ~ Kontext * Szenario * Risikoniveau

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	29.960800	2.4465430	15968	12.246178	0.0000
Kontext	23.303800	1.3113859	15968	17.770361	0.0000
Szenario	-2.326200	0.4956573	15968	-4.693162	0.0000
Risikoniveau	0.546067	1.0707421	15968	0.509989	0.6101
Kontext:Szenario	5.453800	0.7009652	15968	7.780414	0.0000
Kontext:Risikoniveau	-3.874467	1.5142580	15968	-2.558657	0.0105
Szenario:Risikoniveau	1.799400	0.5723357	15968	3.143959	0.0017
Kontext:Szenario:Risikoniveau	-0.588133	0.8094049	15968	-0.726624	0.4675

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

Modell LME1 – Das „Intercept only model“

```
> LME1 <- lme(eing_P ~ 1, random=~1|VP_Nr, method="ML")
> summary (LME1)
Linear mixed-effects model fit by maximum likelihood
Data: NULL
      AIC      BIC    logLik
152906.9 152930.0 -76450.46

Random effects:
Formula: ~1 | VP_Nr
      (Intercept) Residual
StdDev:    11.30283 28.66317

Fixed effects: eing_P ~ 1
              Value Std.Error   DF  t-value p-value
(Intercept) 42.86388   2.271967 15975 18.86642      0

Number of Observations: 16000
Number of Groups: 25
```

Modell LME2 – Modell LME1 + „Kontext“ als fixer Effekt

```
> LME2 <- lme(eing_P ~ Kontext, random=~1|VP_Nr, method="ML")
> summary (LME1)
```

Linear mixed-effects model fit by maximum likelihood

Data: NULL

	AIC	BIC	logLik
	148576.7	148607.5	-74284.37

Random effects:

Formula: ~1 | VP_Nr

(Intercept) Residual

StdDev: 11.31631 25.02864

Fixed effects: eing_P ~ Kontext

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	28.90537	2.2806388	15974	12.67425	0
Kontext	27.91700	0.3957623	15974	70.53982	0

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> anova(LME1, LME2)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
LME1	1	3	152906.9	152930.0	-76450.46			
LME2	2	4	148576.7	148607.5	-74284.37	1 vs 2	4332.175	<.000

Modell LME3 – Modell LME2 + „Szenario“ als fixer Effekt

```
> LME3 <- lme(eing_P ~ Kontext+Szenario, random=~1|VP_Nr, method="ML")
> summary (LME3)
```

Linear mixed-effects model fit by maximum likelihood

Data: NULL

	AIC	BIC	logLik
	148503.9	148542.3	-74246.93

Random effects:

Formula: ~1 | VP_Nr

(Intercept) Residual

StdDev: 11.31652 24.97005

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Szenario

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	26.61082	2.2959992	15973	11.59008	0
Kontext	27.91700	0.3948482	15973	70.70313	0
Szenario	1.52970	0.1765815	15973	8.66286	0

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> anova(LME2, LME3)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
LME2	1	4	148576.7	148607.5	-74284.37			
LME3	2	5	148503.9	148542.3	-74246.93	1 vs 2	74.88338	<.0001

Modell LME4 – Modell LME3 + „Risikoniveau“ als fixer Effekt

```
> LME4 <- lme(eing_P ~ Kontext+Szenario+Risikoniveau, random=~1|VP_Nr,  
+ method="ML")  
> summary (LME4)
```

Linear mixed-effects model fit by maximum likelihood

Data: NULL

	AIC	BIC	logLik
	148502.2	148548.3	-74245.12

Random effects:

Formula: ~1 | VP_Nr

(Intercept) Residual

StdDev: 11.31653 24.96722

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Szenario + Risikoniveau

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	25.960700	2.3213847	15972	11.18328	0.0000
Kontext	27.917000	0.3948158	15972	70.70892	0.0000
Szenario	1.529700	0.1765670	15972	8.66357	0.0000
Risikoniveau	0.866833	0.4558940	15972	1.90139	0.0573

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> anova(LME3, LME4)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
LME3	1	5	148503.9	148542.3	-74246.93			
LME4	2	6	148502.2	148548.3	-74245.12	1 vs 2	3.615787	0.0572

Modell LME5 – Modell LME3 + „Risikoniveau*Kontext“ als fixer Effekt

```
> LME5 <- lme(eing_P ~ Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext,  
+ random=~1|VP_Nr, method="ML")  
> summary (LME5)
```

Linear mixed-effects model fit by maximum likelihood

Data: NULL

	AIC	BIC	logLik
	148500.4	148546.4	-74244.18

Random effects:

Formula: ~1 | VP_Nr
(Intercept) Residual

StdDev: 11.31653 24.96575

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	26.61082	2.2960628	15972	11.58976	0.0000
Kontext	29.05063	0.6242219	15972	46.53894	0.0000
Szenario	1.52970	0.1765566	15972	8.66408	0.0000
Kontext:Risikoniveau	-1.51150	0.6446936	15972	-2.34452	0.0191

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> anova(LME3, LME5)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
LME3	1	5	148503.9	148542.3	-74246.93			
LME5	2	6	148500.4	148546.4	-74244.18	1 vs 2	5.497225	0.019

Modell LME6 – Modell LME5 + „Kontext*Szenario“ als fixer Effekt

```
> LME6 <-  
+ lme(eing_P ~ Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario,  
+ random=~1|VP_Nr, method="ML")  
> summary (LME6)
```

Linear mixed-effects model fit by maximum likelihood

```
Data: NULL  
      AIC      BIC    logLik  
148299.5 148353.3 -74142.75
```

Random effects:

```
Formula: ~1 | VP_Nr  
        (Intercept) Residual  
StdDev:    11.31707 24.80775
```

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext +
Kontext:Szenario

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	30.37035	2.3108687	15971	13.142395	0.0000
Kontext	21.53158	0.8135035	15971	26.467711	0.0000
Szenario	-0.97665	0.2481162	15971	-3.936260	0.0001
Kontext:Risikoniveau	-1.51150	0.6406334	15971	-2.359384	0.0183
Kontext:Szenario	5.01270	0.3508894	15971	14.285700	0.0000

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> anova(LME5, LME6)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
LME5	1	6	148500.4	148546.4	-74244.18			
LME6	2	7	148299.5	148353.3	-74142.75	1 vs 2	202.8516	<.0001

Modell LME7 – Modell LME6 + „Szenario*Risikoniveau“ als fixer Effekt

```
> LME7 <- lme(eing_P ~ Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+
+ Kontext:Szenario+Szenario:Risikoniveau, random=~1|VP_Nr, method="ML")
> summary (LME7)
```

Linear mixed-effects model fit by maximum likelihood

```
Data: NULL
      AIC      BIC    logLik
148263.2 148324.7 -74123.62
```

Random effects:

```
Formula: ~1 | VP_Nr
      (Intercept) Residual
StdDev:    11.31718 24.77805
```

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext +
Kontext:Szenario + Szenario:Risikoniveau

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	30.370350	2.3108493	15970	13.142506	0
Kontext	23.575779	0.8771224	15970	26.878549	0
Szenario	-2.339453	0.3315211	15970	-7.056723	0
Kontext:Risikoniveau	-4.237105	0.7767927	15970	-5.454615	0
Kontext:Szenario	5.012700	0.3504802	15970	14.302375	0
Szenario:Risikoniveau	1.817070	0.2936000	15970	6.188930	0

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> anova(LME6, LME7)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
LME6	1	7	148299.5	148353.3	-74142.75			
LME7	2	8	148263.2	148324.7	-74123.62	1 vs 2	38.27135	<.0001

Mehrebenenmodelle interindividuelle Unterschiede wechselseitiger Abhängigkeiten

Modell LME8

```
> LME8 <- lme(eing_P ~
Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario+Szenario:Risikonivea
u, random=~Kontext|VP_Nr)
> summary (LME8)
Linear mixed-effects model fit by REML
Data: NULL
      AIC      BIC    logLik
143767.9 143844.7 -71873.97

Random effects:
Formula: ~Kontext | VP_Nr
Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization
      StdDev   Corr
(Intercept) 16.08310 (Intr)
Kontext      25.34665 -0.701
Residual     21.43981

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext +
Kontext:Szenario +      Szenario:Risikoniveau
      Value Std.Error   DF   t-value p-value
(Intercept)    30.370350  3.241532 15970   9.369134     0
Kontext         23.575779  5.125808 15970   4.599427     0
Szenario        -2.339453  0.286803 15970  -8.157003     0
Kontext:Risikoniveau -4.237105  0.672013 15970  -6.305096     0
Kontext:Szenario     5.012700  0.303205 15970  16.532393     0
Szenario:Risikoniveau  1.817070  0.253997 15970   7.153905     0
Correlation:
      (Intr) Kontxt Szenar Kntx:R Kntx:S
Kontext      -0.697
Szenario      -0.074  0.010
Kontext:Risikoniveau  0.000 -0.098  0.377
Kontext:Szenario     0.070 -0.089 -0.529  0.000
Szenario:Risikoniveau  0.000  0.056 -0.664 -0.567  0.000

Standardized Within-Group Residuals:
      Min      Q1      Med      Q3      Max
-4.59654237 -0.58280976 -0.05767001  0.57601212  4.41817227

Number of Observations: 16000
Number of Groups: 25
```


Modell LME9

```
> LME9 <- lme(eing_P ~
Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario+Szenario:Risikonivea
u, random=~Szenario+Kontext|VP_Nr)
> summary (LME9)
Linear mixed-effects model fit by REML
Data: NULL
      AIC      BIC    logLik
142915.3 143015.1 -71444.63

Random effects:
Formula: ~Szenario + Kontext | VP_Nr
Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization
      StdDev    Corr
(Intercept) 18.985526 (Intr) Szenar
Szenario      4.691482 -0.566
Kontext      25.349922 -0.658  0.175
Residual     20.812595

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext +
Kontext:Szenario +      Szenario:Risikoniveau
      Value Std.Error   DF   t-value p-value
(Intercept)  30.370350  3.817017 15970  7.956567  0.0000
Kontext      23.575779  5.123215 15970  4.601754  0.0000
Szenario     -2.339453  0.978731 15970 -2.390292  0.0168
Kontext:Risikoniveau -4.237105  0.652353 15970 -6.495109  0.0000
Kontext:Szenario    5.012700  0.294335 15970 17.030621  0.0000
Szenario:Risikoniveau 1.817070  0.246566 15970  7.369498  0.0000
Correlation:
      (Intr) Kontxt Szenar Kntx:R Kntx:S
Kontext      -0.656
Szenario     -0.557  0.169
Kontext:Risikoniveau  0.000 -0.095  0.107
Kontext:Szenario    0.058 -0.086 -0.150  0.000
Szenario:Risikoniveau 0.000  0.054 -0.189 -0.567  0.000

Standardized Within-Group Residuals:
      Min      Q1      Med      Q3      Max
-4.50670711 -0.57489277 -0.02838429  0.53725097  4.32342513

Number of Observations: 16000
Number of Groups: 25
> anova(LME8, LME9)
      Model df      AIC      BIC    logLik   Test  L.Ratio p-value
LME8      1 10 143768.0 143844.8 -71873.97
LME9      2 13 142915.3 143015.1 -71444.63 1 vs 2 858.6902  <.0001
```

Modell LME10

```
> LME10 <- lme(eing_P ~
Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario+Szenario:Risikonivea
u, random=~Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext|VP_Nr)
> summary (LME10)
Linear mixed-effects model fit by REML
Data: NULL
      AIC      BIC    logLik
142816.9 142947.4 -71391.43

Random effects:
Formula: ~Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext | VP_Nr
Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization
              StdDev      Corr
(Intercept)  18.986166 (Intr) Kontxt Szenar
Kontext      25.301754 -0.696
Szenario     4.692027 -0.566  0.231
Kontext:Risikoniveau 6.727023 0.181 -0.090 -0.280
Residual     20.714039

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext +
Kontext:Szenario +      Szenario:Risikoniveau
              Value Std.Error   DF   t-value p-value
(Intercept)  30.370350  3.816956 15970   7.956693  0.0000
Kontext      23.575779  5.113181 15970   4.610785  0.0000
Szenario     -2.339453  0.978461 15970  -2.390951  0.0168
Kontext:Risikoniveau -4.237105  1.493873 15970  -2.836322  0.0046
Kontext:Szenario    5.012700  0.292941 15970  17.111652  0.0000
Szenario:Risikoniveau 1.817070  0.245399 15970   7.404562  0.0000
Correlation:
              (Intr) Kontxt Szenar Kntx:R Kntx:S
Kontext      -0.693
Szenario     -0.557  0.222
Kontext:Risikoniveau 0.162 -0.122 -0.195
Kontext:Szenario    0.058 -0.086 -0.150  0.000
Szenario:Risikoniveau 0.000  0.054 -0.188 -0.246  0.000

Standardized Within-Group Residuals:
      Min      Q1      Med      Q3      Max
-4.49255094 -0.59037460 -0.02721321  0.56041110  4.34296798

Number of Observations: 16000
Number of Groups: 25
> anova(LME9, LME10)
      Model df      AIC      BIC    logLik   Test  L.Ratio p-value
LME9      1 13 142915.3 143015.1 -71444.63
LME10     2 17 142816.9 142947.4 -71391.43 1 vs 2 106.3965  <.0001
```

Modell LME11

```
> LME11 <- lme(eing_P ~
Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario+Szenario:Risikonivea
u, random=~Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario|VP_Nr)
> summary (LME11)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL

	AIC	BIC	logLik
	141182.7	141351.7	-70569.35

Random effects:

Formula: ~Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext + Kontext:Szenario | VP_Nr

Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization

	StdDev	Corr
(Intercept)	19.498231	(Intr) Kontxt Szenar Kntx:R
Kontext	29.746134	-0.715
Szenario	6.780458	-0.567 0.515
Kontext:Risikoniveau	6.782059	0.011 0.135 0.121
Kontext:Szenario	12.155435	0.288 -0.531 -0.738 -0.349
Residual	19.607667	

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext + Kontext:Szenario + Szenario:Risikoniveau

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	30.370350	3.916861	15970	7.753747	0.0000
Kontext	23.575779	5.989565	15970	3.936142	0.0001
Szenario	-2.339453	1.381225	15970	-1.693752	0.0903
Kontext:Risikoniveau	-4.237105	1.489150	15970	-2.845317	0.0044
Kontext:Szenario	5.012700	2.446850	15970	2.048634	0.0405
Szenario:Risikoniveau	1.817070	0.232292	15970	7.822367	0.0000

Correlation:

	(Intr)	Kontxt	Szenar	Kntx:R	Kntx:S
Kontext	-0.713				
Szenario	-0.564	0.504			
Kontext:Risikoniveau	0.010	0.091	0.138		
Kontext:Szenario	0.291	-0.532	-0.731	-0.316	
Szenario:Risikoniveau	0.000	0.044	-0.126	-0.234	0.000

Standardized Within-Group Residuals:

	Min	Q1	Med	Q3	Max
	-4.55839926	-0.56258878	-0.03326012	0.55659661	4.55040631

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> anova(LME10, LME11)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
LME10	1	17	142816.9	142947.4	-71391.43			
LME11	2	22	141182.7	141351.7	-70569.35	1 vs 2	1644.157	<.0001

Modell LME12

```
> LME12 <- lme(eing_P ~
Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario+Szenario:Risikoniveau,
random=~Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario+Szenario:Risikoniveau|VP_Nr)
> summary (LME12)
Linear mixed-effects model fit by REML
Data: NULL
      AIC      BIC    logLik
141050.7 141265.7 -70497.34
```

Random effects:

```
Formula: ~Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext + Kontext:Szenario +
Szenario:Risikoniveau | VP_Nr
```

```
Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization
```

	StdDev	Corr
(Intercept)	19.499284	(Intr) Kontxt Szenar Kntx:R Kntx:S
Kontext	30.246698	-0.725
Szenario	6.732266	-0.507 0.464
Kontext:Risikoniveau	7.763545	0.121 0.008 0.162
Kontext:Szenario	12.156383	0.289 -0.552 -0.655 -0.152
Szenario:Risikoniveau	3.296230	-0.175 0.195 -0.164 -0.503 -0.240
Residual	19.487917	

```
Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext +
Kontext:Szenario +      Szenario:Risikoniveau
```

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	30.370350	3.916862	15970	7.753746	0.0000
Kontext	23.575779	6.088533	15970	3.872161	0.0001
Szenario	-2.339453	1.371458	15970	-1.705814	0.0881
Kontext:Risikoniveau	-4.237105	1.668539	15970	-2.539411	0.0111
Kontext:Szenario	5.012700	2.446847	15970	2.048636	0.0405
Szenario:Risikoniveau	1.817070	0.698504	15970	2.601375	0.0093

Correlation:

	(Intr)	Kontxt	Szenar	Kntx:R	Kntx:S
Kontext	-0.723				
Szenario	-0.506	0.454			
Kontext:Risikoniveau	0.112	-0.020	0.174		
Kontext:Szenario	0.291	-0.553	-0.651	-0.140	
Szenario:Risikoniveau	-0.164	0.197	-0.193	-0.511	-0.226

Standardized Within-Group Residuals:

	Min	Q1	Med	Q3	Max
	-4.57538764	-0.56887569	-0.02968446	0.56804759	4.90024727

```
Number of Observations: 16000
```

```
Number of Groups: 25
```

```
> anova(LME11, LME12)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
LME11	1	22	141182.7	141351.7	-70569.35			
LME12	2	28	141050.7	141265.7	-70497.34	1 vs 2	144.0166	<.0001

```
>
```

Modell LME15 – Kovariaten des Intercepts

```
> LME15 <- lme(eing_P ~
Alter+G_FKK_C+G_FKK_SKI+G_RB_BZR+Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kont
ext:Szenario+Szenario:Risikoniveau,
random=~Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario+Szenario:Ris
ikoniveau|VP_Nr, method="ML")
> summary (LME15)
Linear mixed-effects model fit by maximum likelihood
Data: NULL
      AIC      BIC    logLik
141053.8 141299.6 -70494.91
```

Random effects:

Formula: ~Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext + Kontext:Szenario +
Szenario:Risikoniveau | VP_Nr

Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization

	StdDev	Corr
(Intercept)	21.398816	(Intr) Kontxt Szenar Kntx:R Kntx:S
Kontext	29.627610	-0.714
Szenario	6.591098	-0.597 0.464
Kontext:Risikoniveau	7.582125	0.194 0.010 0.161
Kontext:Szenario	11.907602	0.212 -0.552 -0.655 -0.152
Szenario:Risikoniveau	3.221370	-0.156 0.195 -0.162 -0.503 -0.241
Residual	19.487917	

Fixed effects: eing_P ~ Alter + G_FKK_C + G_FKK_SKI + G_RB_BZR + Kontext +
Szenario + Risikoniveau:Kontext + Kontext:Szenario +
Szenario:Risikoniveau

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	83.68283	16.004899	15970	5.228576	0.0000
Alter	-2.72013	0.549726	20	-4.948155	0.0001
G_FKK_C	11.26760	2.357334	20	4.779807	0.0001
G_FKK_SKI	4.17522	1.908285	20	2.187944	0.0407
G_RB_BZR	-11.02252	2.175298	20	-5.067131	0.0001
Kontext	23.57578	5.967394	15970	3.950766	0.0001
Szenario	-2.33945	1.344170	15970	-1.740444	0.0818
Kontext:Risikoniveau	-4.23711	1.635339	15970	-2.590965	0.0096
Kontext:Szenario	5.01270	2.398164	15970	2.090224	0.0366
Szenario:Risikoniveau	1.81707	0.684605	15970	2.654187	0.0080

Correlation:

	(Intr)	Alter	G_FKK_C	G_FKK_S	G_RB_B	Kontxt	Szenar
Kntx:R							
Alter		-0.881					
G_FKK_C		-0.328	0.080				
G_FKK_SKI		-0.289	-0.012	0.477			
G_RB_BZR		-0.213	0.239	-0.571	-0.325		
Kontext		-0.191	0.000	0.000	0.000	0.000	
Szenario		-0.159	0.000	0.000	0.000	0.000	0.454
Kontext:Risikoniveau		0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.020 0.174
Kontext:Szenario		0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.553 -0.651 -
							0.140
Szenario:Risikoniveau		-0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.197 -0.193 -
							0.511
Kntx:S							
Alter							
G_FKK_C							
G_FKK_SKI							
G_RB_BZR							
Kontext							
Szenario							

Kontext:Risikoniveau
 Kontext:Szenario
 Szenario:Risikoniveau -0.226

Standardized Within-Group Residuals:

Min	Q1	Med	Q3	Max
-4.5637158	-0.5646915	-0.0256918	0.5638731	4.8990360

Number of Observations: 16000
 Number of Groups: 25

Modell LME22 – Kovariaten der Slopes

```
> LME22 <- lme(eing_P ~
Alter+G_FKK_C+G_FKK_SKI+G_RB_BZR+Kontext:Risikoniveau:G_RB_BKR+Szenario:Risikoniveau:G_RB_BKR+Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario+Szenario:Risikoniveau,
random=~Kontext+Szenario+Risikoniveau:Kontext+Kontext:Szenario+Szenario:Risikoniveau|VP_Nr, method="ML")
> summary (LME22)
Linear mixed-effects model fit by maximum likelihood
Data: NULL
      AIC      BIC    logLik
141049.1 141310.3 -70490.56
```

Random effects:

Formula: ~Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext + Kontext:Szenario + Szenario:Risikoniveau | VP_Nr

Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization

	StdDev	Corr				
(Intercept)	20.949327	(Intr)	Kontxt	Szenar	Kntx:R	Kntx:S
Kontext	29.627610	-0.723				
Szenario	6.591098	-0.588	0.464			
Kontext:Risikoniveau	6.999079	0.216	-0.002	0.199		
Kontext:Szenario	11.907602	0.208	-0.552	-0.655	-0.228	
Szenario:Risikoniveau	2.733279	-0.149	0.245	-0.222	-0.379	-0.204
Residual	19.487917					

Fixed effects: eing_P ~ Alter + G_FKK_C + G_FKK_SKI + G_RB_BZR + Kontext:Risikoniveau:G_RB_BKR + Szenario:Risikoniveau:G_RB_BKR + Kontext + Szenario + Risikoniveau:Kontext + Kontext:Szenario + Szenario:Risikoniveau

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	88.15685	16.375460	15968	5.383473	0.0000
Alter	-2.66631	0.560501	20	-4.757011	0.0001
G_FKK_C	9.84304	2.428214	20	4.053612	0.0006
G_FKK_SKI	4.19248	1.945660	20	2.154787	0.0435
G_RB_BZR	-12.38933	2.260705	20	-5.480293	0.0000
Kontext	23.57578	5.967767	15968	3.950519	0.0001
Szenario	-2.33945	1.344254	15968	-1.740335	0.0818
Kontext:Risikoniveau	2.34533	3.672575	15968	0.638607	0.5231
Kontext:Szenario	5.01270	2.398314	15968	2.090093	0.0366
Risikoniveau:Szenario	-1.46000	1.146561	15968	-1.273374	0.2029
Kontext:Risikoniveau:G_RB_BKR	-3.16463	1.605615	15968	-1.970979	0.0487
Risikoniveau:G_RB_BKR:Szenario	1.57551	0.471596	15968	3.340815	0.0008

Correlation:

	(Intr)	Alter	G_FKK_C	G_FKK_S	G_RB_B	Kontxt
Alter	-0.879					
G_FKK_C	-0.339	0.081				
G_FKK_SKI	-0.290	-0.012	0.474			
G_RB_BZR	-0.230	0.237	-0.526	-0.316		
Kontext	-0.185	0.000	0.000	0.000	0.000	

Szenario	-0.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.454
Kontext:Risikoniveau	0.077	-0.007	-0.071	-0.006	-0.097	-0.014
Kontext:Szenario	0.054	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.553
Risikoniveau:Szenario	-0.111	0.011	0.118	0.010	0.161	0.125
Kontext:Risikoniveau:G_RB_BKR	-0.062	0.008	0.079	0.007	0.107	0.000
Risikoniveau:G_RB_BKR:Szenario	0.109	-0.013	-0.138	-0.012	-0.188	0.000

Szenar Kntx:R Kntx:S Rskn:S K:R:G_

Alter

G_FKK_C

G_FKK_SKI

G_RB_BZR

Kontext

Szenario

Kontext:Risikoniveau	0.087
----------------------	-------

Kontext:Szenario	-0.651	-0.087
------------------	--------	--------

Risikoniveau:Szenario	-0.130	-0.337	-0.096
-----------------------	--------	--------	--------

Kontext:Risikoniveau:G_RB_BKR	0.000	-0.909	0.000	0.274
-------------------------------	-------	--------	-------	-------

Risikoniveau:G_RB_BKR:Szenario	0.000	0.291	0.000	-0.856	-0.320
--------------------------------	-------	-------	-------	--------	--------

Standardized Within-Group Residuals:

Min	Q1	Med	Q3	Max
-4.56407185	-0.56308316	-0.02857183	0.56542402	4.89848272

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

Mehrebenenmodelle gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten

Modell GZW11 – Betrachtung der längsschnittlichen Variablen

```
> GZW11 <- lme(eing_P ~ MZP*Spiel*Feedb_I, random=~1|VP_Nr)
> summary (GZW11)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL
AIC BIC logLik
148414.9 148491.7 -74197.46

Random effects:

Formula: ~1 | VP_Nr
(Intercept) Residual

StdDev: 8.099267 24.88269

Fixed effects: eing_P ~ MZP * Spiel * Feedb_I

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	29.223781	2.0150593	15968	14.502690	0.0000
MZP	7.397177	1.0522711	15968	7.029726	0.0000
Spiel	-0.042677	0.0069570	15968	-6.134395	0.0000
Feedb_I	15.800605	1.8779147	15968	8.413910	0.0000
MZP:Spiel	-0.003184	0.0015293	15968	-2.082108	0.0373
MZP:Feedb_I	4.364523	1.6412739	15968	2.659229	0.0078
Spiel:Feedb_I	-0.000121	0.0105099	15968	-0.011517	0.9908
MZP:Spiel:Feedb_I	0.001486	0.0023884	15968	0.622306	0.5337

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

Modell GZW12 – Das „all-inclusive-model“

```
> GZW12 <- lme(eing_P ~
(MZP+Spiel+Feedb_I+MZP:Spiel+MZP:Feedb_I)*Kontext*Szenario*Risikoniveau,
random=~1|VP_Nr)
> summary (GZW12)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL
AIC BIC logLik
145241.8 145625.6 -72570.89

Random effects:

Formula: ~1 | VP_Nr
(Intercept) Residual

StdDev: 9.051515 22.43862

Fixed effects: eing_P ~ (MZP + Spiel + Feedb_I + MZP:Spiel + MZP:Feedb_I) *
Kontext * Szenario * Risikoniveau

	Value	Std,Error	t-value	p-value
(Intercept)	31,45338	5,087385	6,182622	0
Kontext	37,4377	6,836689	5,475998	0
Feedb_I:Kontext:Szenario	14,05031	3,448103	4,074793	0
MZP:Feedb_I:Kontext:Szenario	-5,22389	1,222743	-4,272272	0
Spiel:Kontext:Szenario:Risikoniveau	0,11765	0,024811	4,741921	0
Kontext:Risikoniveau	-30,20799	7,851401	-3,847464	0,0001

Spiel:Kontext:Szenario	-0,08727	0,022341	-3,906416	0,0001
MZP:Kontext:Risikoniveau	32,70215	8,131849	4,021491	0,0001
Spiel:Kontext:Risikoniveau	-0,18886	0,04848	-3,895498	0,0001
MZP:Spiel:Kontext:Szenario:Risikoniveau	-0,01449	0,004535	-3,195359	0,0014
Szenario	-7,74573	2,442484	-3,171249	0,0015
Feedb_I:Kontext	-18,70001	6,256016	-2,989124	0,0028
MZP:Kontext:Szenario	10,48447	3,702621	2,831635	0,0046
MZP:Kontext	-20,58143	7,329194	-2,808144	0,005
MZP:Kontext:Szenario:Risikoniveau	-11,07037	4,101417	-2,699156	0,007
MZP:Feedb_I:Kontext:Szenario:Risikoniveau	3,7505	1,3939	2,690654	0,0071
MZP:Feedb_I:Kontext	5,98194	2,299695	2,601189	0,0093
Spiel:Kontext	0,11213	0,043658	2,568473	0,0102
MZP:Feedb_I	3,87923	1,689032	2,296717	0,0216
Feedb_I:Kontext:Szenario:Risikoniveau	-8,92141	3,927293	-2,271643	0,0231
Feedb_I	10,48343	4,661996	2,2487	0,0245
MZP:Feedb_I:Kontext:Risikoniveau	-5,23443	2,636057	-1,985704	0,0471
MZP:Spiel:Kontext:Szenario	0,00738	0,003944	1,871758	0,0613
Feedb_I:Kontext:Risikoniveau	12,94629	7,166983	1,806379	0,0709
MZP:Spiel:Szenario	-0,00453	0,00278	-1,630278	0,1031
MZP:Spiel:Szenario:Risikoniveau	0,00507	0,003136	1,618122	0,1057
MZP:Szenario	3,99342	2,70227	1,477801	0,1395
Risikoniveau	7,71919	5,409304	1,427021	0,1536
Szenario:Risikoniveau	3,12902	2,761739	1,13299	0,2572
MZP:Feedb_I:Szenario	1,01595	0,898805	1,130336	0,2584
MZP:Risikoniveau	-6,39948	6,007626	-1,065226	0,2868
Spiel:Risikoniveau	0,03543	0,033661	1,052456	0,2926
Kontext:Szenario:Risikoniveau	3,96928	4,070465	0,975141	0,3295
MZP:Spiel	0,00448	0,005099	0,87781	0,3801
Feedb_I:Risikoniveau	-4,40477	5,323746	-0,827381	0,408
Feedb_I:Szenario:Risikoniveau	2,35817	2,96173	0,796215	0,4259
Spiel:Szenario:Risikoniveau	-0,01245	0,017302	-0,71958	0,4718
MZP	-3,80213	5,403993	-0,703577	0,4817
MZP:Feedb_I:Szenario:Risikoniveau	-0,71429	1,020595	-0,699871	0,484
MZP:Feedb_I:Risikoniveau	1,33292	1,936331	0,688376	0,4912
Kontext:Szenario	-2,27062	3,546974	-0,640157	0,5221
MZP:Spiel:Kontext:Risikoniveau	0,00508	0,008493	0,598505	0,5495
MZP:Szenario:Risikoniveau	-1,3566	2,999756	-0,452236	0,6511
MZP:Spiel:Risikoniveau	-0,0025	0,005797	-0,43189	0,6658
Feedb_I:Szenario	-0,97415	2,619956	-0,371819	0,71
Spiel	-0,00804	0,0302	-0,26631	0,79
MZP:Spiel:Kontext	-0,00111	0,007383	-0,150497	0,8804
Spiel:Szenario	0,00145	0,01551	0,09377	0,9253
df=15928				

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

Modell GZW16 – das finale, reduzierte „all-inclusive-model“

```
> GZW16 <- lme(eing_P ~
Kontext+Kontext:Feedb_I+Feedb_I+Kontext:Feedb_I:Szenario+MZP:Feedb_I,
random=~1|VP_Nr)
> summary (GZW16)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL

AIC	BIC	logLik
145329.6	145391	-72656.78

Random effects:

Formula: ~1 | VP_Nr

(Intercept) Residual

StdDev: 8.980534 22.61844

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Kontext:Feedb_I + Feedb_I +
Kontext:Feedb_I:Szenario + MZP:Feedb_I

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	22.475430	1.8212465	15970	12.34068	0
Kontext	22.323338	0.4941463	15970	45.17556	0
Feedb_I	14.440974	0.8412092	15970	17.16692	0
Kontext:Feedb_I	-8.812823	0.9134409	15970	-9.64794	0
Feedb_I:MZP	3.302399	0.2466881	15970	13.38694	0
Kontext:Feedb_I:Szenario	4.576372	0.2977397	15970	15.37038	0

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

Modell GZW17 – Modell GZW16 + random effects

```
> GZW17 <- lme(eing_P ~
Kontext+Kontext:Feedb_I+Feedb_I+Kontext:Feedb_I:Szenario+MZP:Feedb_I,
random=~Kontext+Kontext:Feedb_I+Feedb_I+Kontext:Feedb_I:Szenario+MZP:Feedb_I|VP_Nr)
> summary (GZW17)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL

AIC	BIC	logLik
139626.7	139841.7	-69785.35

Random effects:

Formula: ~Kontext + Kontext:Feedb_I + Feedb_I + Kontext:Feedb_I:Szenario + MZP:Feedb_I | VP_Nr

Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization

	StdDev	Corr
(Intercept)	14.171552	(Intr) Kontxt Fedb_I Kn:F_I F_I:MZ
Kontext	21.228544	-0.726
Feedb_I	14.645898	-0.454 -0.004
Kontext:Feedb_I	19.451586	0.047 -0.137 -0.169
Feedb_I:MZP	7.016277	0.282 0.007 -0.753 -0.085
Kontext:Feedb_I:Szenario	9.852152	0.000 0.073 0.126 -0.637 -0.254
Residual	18.642255	

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Kontext:Feedb_I + Feedb_I + Kontext:Feedb_I:Szenario + MZP:Feedb_I

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	24.117437	2.845601	15970	8.475341	0.0000
Kontext	22.784119	4.268666	15970	5.337526	0.0000
Feedb_I	12.412712	3.072514	15970	4.039921	0.0001
Kontext:Feedb_I	-8.196102	3.992200	15970	-2.053029	0.0401
Feedb_I:MZP	0.973400	1.443698	15970	0.674241	0.5002
Kontext:Feedb_I:Szenario	4.821084	2.005408	15970	2.404041	0.0162

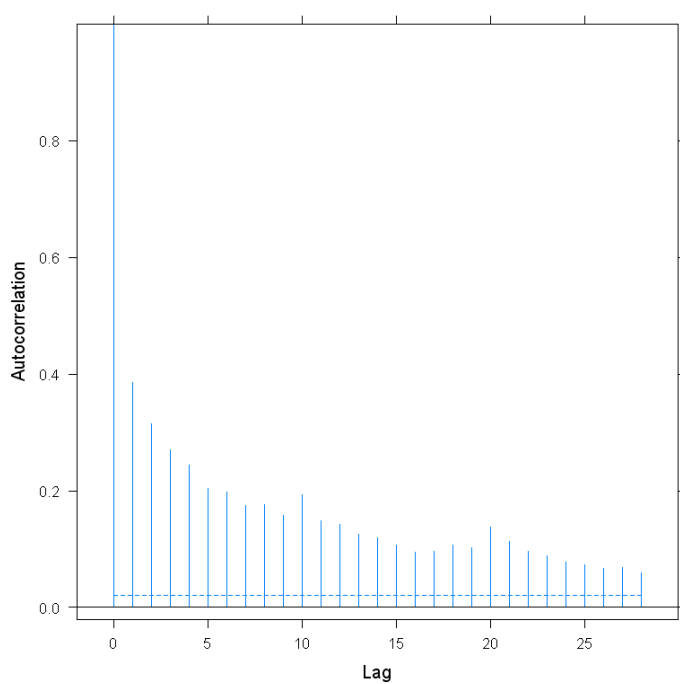
Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> ACF(GZW17)
```

```
> plot(ACF(GZW17), alpha=0.01)
```

	lag	ACF
1	0	1.00000000
2	1	0.38565307
3	2	0.31461837
4	3	0.27003184
5	4	0.24402098
6	5	0.20406757
7	6	0.19838777
8	7	0.17409544
9	8	0.17570885
10	9	0.15742028
11	10	0.19289490
12	11	0.14862064
13	12	0.14221953
14	13	0.12588564
15	14	0.11862581
16	15	0.10669792
17	16	0.09388161
18	17	0.09603694
19	18	0.10719754
20	19	0.10298450
21	20	0.13726499
22	21	0.11235254
23	22	0.09650493
24	23	0.08790289
25	24	0.07744380
26	25	0.07251831
27	26	0.06751383
28	27	0.06829527
29	28	0.05844486



Modell GZW18 – Modell GZW17 + Autokorrelationen

```
GZW18 <- lme(eing_P ~
Kontext+Kontext:Feedb_I+Feedb_I+Kontext:Feedb_I:Szenario+MZP:Feedb_I,
random=~Kontext+Kontext:Feedb_I+Feedb_I+Kontext:Feedb_I:Szenario+MZP:Feedb_I|VP_Nr, correlation=corAR1(form=~1))
summary (GZW18)
```

Modell GZW19 – Modell GZW17 (ohne random effects) + Autokorrelationen

```
> GZW19 <- lme(eing_P ~
Kontext+Kontext:Feedb_I+Feedb_I+Kontext:Feedb_I:Szenario+MZP:Feedb_I,
random=~1|VP_Nr, correlation=corAR1(form=~1))
> summary (GZW19)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL

	AIC	BIC	logLik
	136180.0	136249.1	-68080.98

Random effects:

Formula: ~1 | VP_Nr
(Intercept) Residual
StdDev: 0.006144262 27.81763

Correlation Structure: AR(1)

Formula: ~1 | VP_Nr
Parameter estimate(s):
Phi

0.790419

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Kontext:Feedb_I + Feedb_I +
Kontext:Feedb_I:Szenario + MZP:Feedb_I

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	31.013456	0.8211843	15970	37.76674	0.0000
Kontext	25.166443	1.0364093	15970	24.28234	0.0000
Feedb_I	-4.399645	0.6733247	15970	-6.53421	0.0000
Kontext:Feedb_I	0.066181	0.6841612	15970	0.09673	0.9229
Feedb_I:MZP	0.962345	0.2291892	15970	4.19891	0.0000
Kontext:Feedb_I:Szenario	0.383301	0.3139642	15970	1.22084	0.2222

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> anova(GZW17, GZW19)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
GZW17	1	28	139626.7	139841.7	-69785.35			
GZW19	2	9	136180.0	136249.1	-68080.98	1 vs 2	3408.735	<.0001

```
> anova(GZW16, GZW19)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
GZW16	1	8	145329.6	145391.0	-72656.78			
GZW19	2	9	136180.0	136249.1	-68080.98	1 vs 2	9151.603	<.0001

Modell GZW20 – Modell GZW19 reduziert

```
> GZW20 <- lme(eing_P ~ Kontext+Feedb_I+MZP:Feedb_I, random=~1|VP_Nr,  
correlation=corAR1(form=~1))  
> summary (GZW20)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL

AIC	BIC	logLik
136178.9	136232.6	-68082.43

Random effects:

Formula: ~1 | VP_Nr
(Intercept) Residual

StdDev: 0.006123495 27.84237

Correlation Structure: AR(1)

Formula: ~1 | VP_Nr
Parameter estimate(s):

Phi

0.7908287

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Feedb_I + MZP:Feedb_I

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	30.926532	0.8182674	15972	37.79514	0
Kontext	25.436896	1.0145850	15972	25.07123	0
Feedb_I	-4.104691	0.6098057	15972	-6.73114	0
Feedb_I:MZP	0.976990	0.2288682	15972	4.26879	0

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

Modell GZW21 – Modell GZW20 + random effects, aber ohne Autokorrelationen

```
> GZW21 <- lme(eing_P ~ Kontext+Feedb_I+MZP:Feedb_I,  
random=~Kontext+Feedb_I+MZP:Feedb_I|VP_Nr)  
> summary (GZW21)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL

	AIC	BIC	logLik
	140677.6	140792.8	-70323.81

Random effects:

Formula: ~Kontext + Feedb_I + MZP:Feedb_I | VP_Nr

Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization

	StdDev	Corr
(Intercept)	14.331261	(Intr) Kontxt Fedb_I
Kontext	21.495034	-0.690
Feedb_I	20.267312	-0.251 -0.166
Feedb_I:MZP	8.425983	0.135 0.151 -0.916
Residual	19.363508	

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Feedb_I + MZP:Feedb_I

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	24.593654	2.876378	15972	8.550217	0.0000
Kontext	22.633534	4.312578	15972	5.248261	0.0000
Feedb_I	10.903457	4.110424	15972	2.652635	0.0080
Feedb_I:MZP	1.692119	1.702130	15972	0.994118	0.3202

Number of Observations: 16000

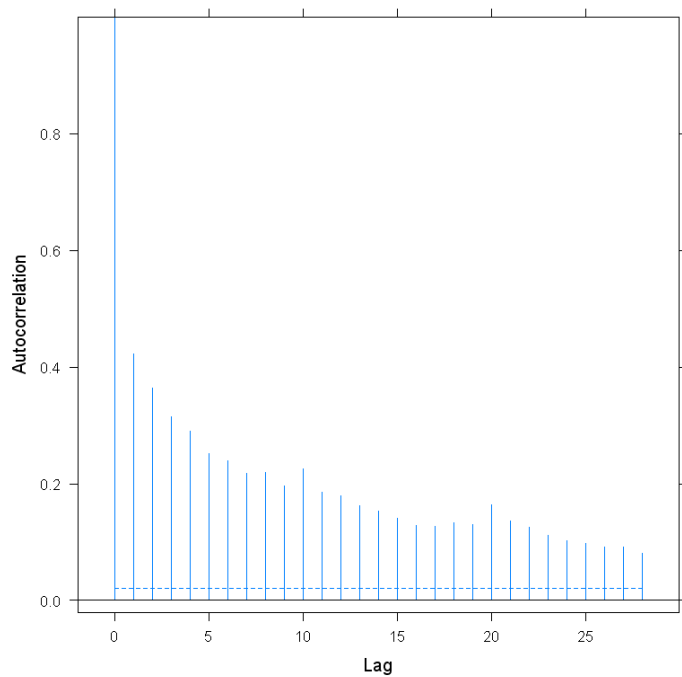
Number of Groups: 25

```
> anova(GZW20, GZW21)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
GZW20	1	7	136178.9	136232.6	-68082.43			
GZW21	2	15	140677.6	140792.8	-70323.81	1 vs 2	4482.759	<.0001

```
> ACF(GZW21)
> plot(ACF(GZW21), alpha=0.01)
```

	lag	ACF
1	0	1.00000000
2	1	0.42217674
3	2	0.36342220
4	3	0.31553522
5	4	0.29003518
6	5	0.25161123
7	6	0.23925999
8	7	0.21821753
9	8	0.21865664
10	9	0.19659416
11	10	0.22614562
12	11	0.18515277
13	12	0.17863754
14	13	0.16221978
15	14	0.15270307
16	15	0.14040891
17	16	0.12851480
18	17	0.12689086
19	18	0.13297541
20	19	0.13005135
21	20	0.16348095
22	21	0.13677202
23	22	0.12496388
24	23	0.11198149
25	24	0.10170225
26	25	0.09691819
27	26	0.09084133
28	27	0.09171849
29	28	0.08058768



Modell GZW22 – Modell GZW21 + Autokorrelationen

```
> GZW22 <- update (GZW21, correlation=corAR1())
> summary (GZW22)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL

	AIC	BIC	logLik
	134930.2	135053.1	-67449.11

Random effects:

Formula: ~Kontext + Feedb_I + MZP:Feedb_I | VP_Nr

Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization

	StdDev	Corr
--	--------	------

(Intercept)	15.821568	(Intr) Kontxt	Feedb_I
Kontext	24.573213		-0.705
Feedb_I	6.359293	0.049	-0.447
Feedb_I:MZP	2.767551	0.015	0.305 -0.738
Residual	21.363289		

Correlation Structure: AR(1)

Formula: ~1 | VP_Nr

Parameter estimate(s):

Phi

0.6496453

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Feedb_I + MZP:Feedb_I

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	29.403595	3.204131	15972	9.176777	0.0000
Kontext	26.914403	4.962203	15972	5.423882	0.0000
Feedb_I	-4.185700	1.419128	15972	-2.949487	0.0032
Feedb_I:MZP	1.486981	0.603626	15972	2.463414	0.0138

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> anova(GZW21, GZW22)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
GZW21	1	15	140677.6	140792.8	-70323.81			
GZW22	2	16	134930.2	135053.1	-67449.11	1 vs 2	5749.403	<.0001

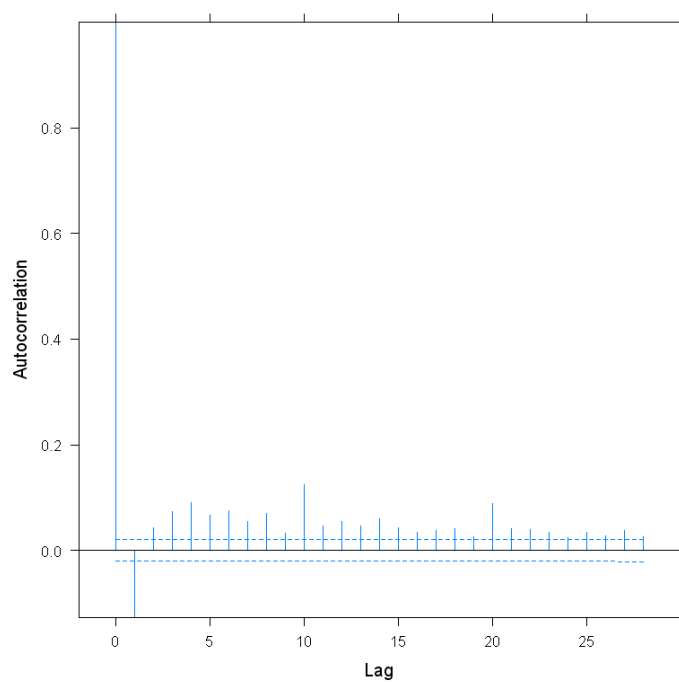
```
> anova(GZW21, GZW22)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
GZW19	1	9	136180.0	136249.1	-68080.98			
GZW22	2	16	134930.2	135053.1	-67449.11	1 vs 2	1196.801	<.0001

```
> ACF(GZW22, resType="n")
> plot(ACF(GZW22, resType="n"), alpha=0.01)
```

	lag	ACF
1	0	1.00000000
2	1	-0.12696074
3	2	0.04369109
4	3	0.07385193
5	4	0.09133676
6	5	0.06616039
7	6	0.07580389
8	7	0.05496692
9	8	0.07095037
10	9	0.03234636
11	10	0.12390728
12	11	0.04561806
13	12	0.05493380
14	13	0.04634373
15	14	0.06056054
16	15	0.04260977
17	16	0.03381225
18	17	0.03728184
19	18	0.04154739
20	19	0.02556764
21	20	0.08885623
22	21	0.04086606
23	22	0.04007139
24	23	0.03481617
25	24	0.02359382
26	25	0.03439162
27	26	0.02732743
28	27	0.03804974
29	28	0.02527382

Abbildung 6.??



Modell GZW23 – Modell GZW23 + Heteroskedastizität

```
> GZW23 <- lme(eing_P ~ Kontext+Feedb_I+MZIP:Feedb_I,
random=~Kontext+Feedb_I+MZIP:Feedb_I|VP_Nr,
weights=varPower(form=~Spiel),correlation=corAR1())
> summary (GZW23)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

```
Data: NULL
      AIC      BIC    logLik
134488.8 134619.4 -67227.4
```

Random effects:

```
Formula: ~Kontext + Feedb_I + MZIP:Feedb_I | VP_Nr
Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization
      StdDev    Corr
(Intercept) 16.390730 (Intr) Kontxt Feedb_I
Kontext      25.531343 -0.700
Feedb_I      5.725038  0.040 -0.463
Feedb_I:MZIP 2.536747  0.040  0.301 -0.714
Residual     41.191830
```

Correlation Structure: AR(1)

```
Formula: ~1 | VP_Nr
Parameter estimate(s):
      Phi
0.6631787
```

Variance function:

```
Structure: Power of variance covariate
Formula: ~Spiel
Parameter estimates:
      power
-0.1197439
```

```
Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Feedb_I + MZIP:Feedb_I
      Value Std.Error    DF    t-value p-value
(Intercept) 29.278575  3.317049 15972  8.826694  0.0000
Kontext      27.265476  5.152604 15972  5.291591  0.0000
Feedb_I      -4.222083  1.328491 15972 -3.178104  0.0015
Feedb_I:MZIP  1.391737  0.562499 15972  2.474204  0.0134
```

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

```
> anova(GZW22, GZW23)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
GZW22	1	16	134930.2	135053.1	-67449.11			
GZW23	2	17	134488.8	134619.4	-67227.42	1 vs 2	439.24	<.0001

```
> anova(GLS3, GZW22, test=F)
```

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
GLS4	1	4	136360.6	136391.3	-68176.30			
GZW23	2	17	134488.8	134619.4	-67227.4			

Mehrebenenmodelle interindividuelle Unterschiede gemischt längsschnittlich-wechselseitiger Abhängigkeiten

**Modell GZWP2 – Modell GZW23 + demografische Variablen bzw. Persönlichkeitsvariablen,
ohne Modellierung von Heteroskedastizität und Autokorrelationen**

```
> GZWP2 <- lme(eing_P ~
Kontext+Feedb_I+MZP:Feedb_I+Sex+Alter+Famst+G_SS_GW+G_SS_TAS+G_DC_GW+G_FKK_
SK+G_FKK_C+G_FKK_SKI+G_RB_BKR+G_RB_BZR+G_RFQ_Prev+G_RG_soz+G_RG_koerp,
random=~Kontext+Feedb_I+MZP:Feedb_I|VP_Nr)
> summary (GZWP2)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL

	AIC	BIC	logLik
	140630.1	140852.8	-70286.06

Random effects:

Formula: ~Kontext + Feedb_I + MZP:Feedb_I | VP_Nr

Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization

	StdDev	Corr
(Intercept)	17.187117	(Intr) Kontxt Feedb_I
Kontext	21.494877	-0.557
Feedb_I	20.273567	-0.521 -0.168
Feedb_I:MZP	8.421874	0.289 0.152 -0.915
Residual	19.363378	

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Feedb_I + MZP:Feedb_I + Sex + Alter +
Famst + G_SS_GW + G_SS_TAS + G_DC_GW + G_FKK_SK + G_FKK_C + G_FKK_SKI
+ G_RB_BKR + G_RB_BZR + G_RFQ_Prev + G_RG_soz + G_RG_koerp

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	24.681469	26.002031	15972	0.949213	0.3425
Kontext	22.644723	4.312504	15972	5.250946	0.0000
Feedb_I	10.875140	4.110933	15972	2.645419	0.0082
Sex	13.457725	3.968197	10	3.391396	0.0069
Alter	-0.922101	0.635491	10	-1.451005	0.1774
Famst	-6.556134	2.157261	10	-3.039101	0.0125
G_SS_GW	-1.130827	3.103381	10	-0.364386	0.7232
G_SS_TAS	-7.817635	2.011840	10	-3.885814	0.0030
G_DC_GW	1.824801	1.928842	10	0.946060	0.3664
G_FKK_SK	-5.920557	3.440112	10	-1.721036	0.1160
G_FKK_C	9.352149	3.282562	10	2.849039	0.0173
G_FKK_SKI	6.435095	3.616658	10	1.779293	0.1055
G_RB_BKR	-4.805316	2.281280	10	-2.106412	0.0614
G_RB_BZR	0.158723	2.542016	10	0.062440	0.9514
G_RFQ_Prev	1.766706	1.606532	10	1.099702	0.2972
G_RG_soz	11.021267	2.738663	10	4.024325	0.0024
G_RG_koerp	1.726611	2.332598	10	0.740209	0.4762
Feedb_I:MZP	1.695824	1.701185	15972	0.996849	0.3189

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25

Modell GZWP9 – Modell GZWP2 reduziert + Heteroskedastizität + Autokorrelationen

```
> GZWP9 <- lme(eing_P ~
Kontext+Feedb_I+MZIP:Feedb_I+Sex+Famst+G_SS_TAS+G_FKK_C+G_RG_soz,
random=~Kontext+Feedb_I+MZIP:Feedb_I|VP_Nr,weights=varPower(form=~Spiel),
correlation=corAR1())
> summary (GZWP9)
```

Linear mixed-effects model fit by REML

Data: NULL

AIC	BIC	logLik
134472.1	134641.1	-67214.05

Random effects:

Formula: ~Kontext + Feedb_I + MZIP:Feedb_I | VP_Nr

Structure: General positive-definite, Log-Cholesky parametrization

	StdDev	Corr
(Intercept)	15.410581	(Intr) Kontxt Feedb_I
Kontext	25.522351	-0.643
Feedb_I	5.742021	-0.012 -0.466
Feedb_I:MZIP	2.539675	0.111 0.305 -0.715
Residual	41.195353	

Correlation Structure: AR(1)

Formula: ~1 | VP_Nr

Parameter estimate(s):

Phi
0.6630784

Variance function:

Structure: Power of variance covariate

Formula: ~Spiel

Parameter estimates:

power
-0.1197813

Fixed effects: eing_P ~ Kontext + Feedb_I + MZIP:Feedb_I + Sex + Famst + G_SS_TAS + G_FKK_C + G_RG_soz

	Value	Std.Error	DF	t-value	p-value
(Intercept)	30.358997	12.313741	15972	2.465457	0.0137
Kontext	27.263400	5.150799	15972	5.293042	0.0000
Feedb_I	-4.230468	1.331558	15972	-3.177082	0.0015
Sex	-1.278312	6.303579	19	-0.202792	0.8415
Famst	0.772588	3.451682	19	0.223829	0.8253
G_SS_TAS	-6.677157	3.476490	19	-1.920661	0.0699
G_FKK_C	4.036320	3.174820	19	1.271354	0.2189
G_RG_soz	1.988397	3.772933	19	0.527016	0.6043
Feedb_I:MZIP	1.394479	0.563085	15972	2.476500	0.0133

Number of Observations: 16000

Number of Groups: 25